

1528 1127-21

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

QC
1
p68
vol. 33
1954
nos. 11-12
N/C

Redaktion:

HERMANN EBERT und MICHAEL SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, W. GROTRIAN†, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

25 July 69

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 33

November 1954

Heft 11

I. Allgemeines

12703 **Gabriel Kron.** *A set of principles to interconnect the solutions of physical systems.* J. appl. Phys. **24**, 965—980, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Der Verf. diskutiert ausführlich folgendes Verfahren zur Behandlung physikalischer Probleme: Man konstruiere (in Gedanken) ein Modell des gestellten physikalischen Problems in Form eines Netzwerkes elektrischer Widerstände, zerlege dieses Netzwerk in kleinere Teilnetzwerke, löse für diese den Zusammenhang zwischen Spannungen und Strömen nach den Spannungen auf und setze die so erhaltenen Teillösungen zur Gesamtlösung zusammen. Insbesondere wird dieses Zusammensetzen und die Lösung der dabei auftretenden Bedingungsgleichungen behandelt. Ziel des Vorganges ist eine Vereinfachung und zeitliche Abkürzung der numerischen Rechenarbeit, indem zum Beispiel ein Vorrat an Teillösungen angelegt und nach Bedarf verwendet werden kann. Das Verfahren wird am Beispiel einer Randwertaufgabe zur Poissonschen Differentialgleichung auseinandergesetzt.
Grawert.

12704 *Higher technological education.* Research, Lond. **4**, 539, 1951, Nr. 12. (Dez.)

12705 **G. Burniston Brown.** *The philosophies of science of Eddington and Milne.* Amer. J. Phys. **17**, 553—558, 1949, Nr. 9. (Dez.) (London, Engl., Univ. Coll.)
Schön.

12706 **Ralph W. G. Wyckoff.** *Some thoughts on the future of natural science, with illustrations from the growth of X-ray diffraction work in the United States.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 199—204, 1954, Nr. 6. (Juni.) (London, U. S. Embassy.) Nachdem während des letzten Krieges und später die Finanzierung der wissenschaftlichen Forschung in den Vereinigten Staaten in zunehmendem Maße vom Staat übernommen wurde, verlagerte sich gleichzeitig der Schwerpunkt der Forschungsarbeit von der Grundlagen- zur zweckgebundenen Forschung. Verf. demonstriert diese Entwicklung am Beispiel der Röntgenfeinstrukturforschung in den USA und warnt vor der damit verbundenen Gefahr für die Weiterentwicklung der Naturwissenschaften.
Häsing.

12707 Raymond Stevens. *The industrial research director of the future.* Research, Lond. 4, 222—225, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Arthur D. Little Inc.)

12708 R. L. Meler. *The role of science in the British economy. (An American's view of our position.)* Research, Lond. 4, 225—235, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Chicago, Manchester.)

12709 R. L. Meler. *Research as a social process. Social status, specialism, and technological advance in Great Britain.* Research, Lond. 4, 463—470, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Univ.)

12710 S. R. Sparkes. *Commentary: engineering education at imperial college.* Research, Lond. 4, 249—253, 1951, Nr. 6. (Juni.)

12711 R. S. Hutton. *Commentary: science as an aid to the small firm.* Research, Lond. 4, 297—299, 1951, Nr. 7. (Juli.)

12712 *Commentary: physicists and engineers.* Research, Lond. 4, 345—347, 1951, Nr. 8. (Aug.) Schön.

12713 *Gerhard Niese. *Kleine Physik. Eine leichtverständliche Einführung in die physikalischen Grundlagen der Technik.* Vierte Auflage. Mit 337 Abb. VIII und 240 S. Leipzig, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1953. Geb. 5,50 DM. Die Einführung ist für junge Werktätige und für Facharbeiter geschrieben. Die einzelnen Abschnitte knüpfen jeweils an Vorgänge im Betrieb oder im täglichen Leben an. — Inhalt. Einleitung. I. Mechanik. 1. Zustandsformen und Aufbau der Stoffe. 2. Kräfte. 3. Bewegungen. 4. Kraft und Bewegung. 5. Große Lasten, kleine Kräfte. 6. Flüssigkeiten. 7. Gase. II. Schall. III. Wärme. IV. Licht. 1. Lichtstrahlen. 2. Optische Geräte. 3. Wellennatur des Lichts. V. Magnetismus. VI. Elektrizität. 1. Elektrischer Strom. 2. Gewinnung von elektrischer Energie. 3. Fortleitung elektrischer Energie. 4. Elektrische Geräte. 5. Elektrische Schwingungen, elektrische Wellen. VII. Gewinnung von Antriebsenergie. VIII. Atomenergie. Ergebnisse der Übungen. Sachweiser. Schön.

12714 *H. Haalek. *Gegenwärtige Probleme und Aufgaben der Physik des festen Erdkörpers.* Mit 12 Abb. im Text, 84 S. Berlin-Nikolassee, Verlag von Gebrüder Bornträger, 1952. Brosch. 8,80 DM. Über den gegenwärtigen Stand der wichtigsten Probleme der Geophysik wird auf Grund des vorliegenden Materials ein Überblick gegeben. Insbesondere werden die noch ungelösten Fragen besprochen. — Inhalt: I. Die Frage der Beschaffenheit des tiefen Erdinnern. 1. Die empirischen Grundlagen. 2. Der stoffliche Aufbau. 3. Theoretisch-physikalische Folgerungen aus dem atomaren Zustand der Erdkernmaterie. II. Der Entwicklungsprozeß der Erdkruste und ihr heutiger physikalischer Zustand. 1. Die mit der Entwicklung der Erstarrungskruste in Zusammenhang stehenden physikalisch-tektonischen Fragen. 2. Die Seismizität der Erde. 3. Der gegenwärtige Gleichgewichtszustand der Erdkruste (Fragen der Isostasie). 4. Über die weiteren Eigenschaften des Erdinnern. 5. Zur Frage nach den die geotektonischen Bewegungen verursachenden Kräften. III. Weitere Fragen und Aufgaben der geophysikalischen Forschung. 1. Die erdmagnetischen Probleme. 2. Das Problem der Figur der Erde. 3. Über die Fragen der praktischen Geophysik. 4. Entwicklungsmöglichkeiten und Aufgaben der geophysikalischen Meßtechnik. 5. Abgeschlossene und z. T. vordringliche Aufgaben der messenden Geophysik. Schön.

12715 *H. Haalek. *Wieweit lassen sich die physikalischen Elementarprozesse mit einer anschaulichen Modellvorstellung vereinen?* 23 S. Berlin-Nikolassee, Verlag

von Gebrüder Bornträger. 1952. Brosch 2,80 DM. Versuch einer anschaulichen Theorie der Elementarteilchen (ohne Berücksichtigung der Mesonen), nach der Elementarladungen stets die Lichtgeschwindigkeit c haben, beim Photon mit der Periode das Vorzeichen ändern, bei den Korpuskarteilchen unter dem Einfluß einer Kernkraft um die Nullage rotieren, und nach der die Ortsveränderung der Elementarteilchen auf einem verlustlosen Prozeß der Entmaterialisierung und Materialisierung beruht. Schön.

12716 *Joachim Greiner. *Der Aufzeichnungsvorgang beim Magnettonverfahren mit Wechselstrommagnetisierung*. Wissenschaftliche Berichte Folge III, Elektrotechnik, Heft 6. Mit 77 Abb. im Text, 117 S. Berlin, VEB Verlag Technik, 1953. Brosch. 16,60 DM. Die vorliegende Monographie enthält das Ergebnis einer von KERSTEN angeregten umfassenden theoretischen und experimentellen Untersuchung über die physikalischen Vorgänge bei der Schallaufzeichnung. Als Nebenergebnis führt sie zu einem Verfahren der Bestimmung magnetischer Feldstärken aus der Remanenz geeichter Proben. — Inhalt: I. Theoretische Überlegungen zum Aufsprechvorgang. 1. Das Spaltfeld des Sprechkopfes. 2. Die Arbeitskennlinie der Magnettonbänder bei Verwendung von Wechselstrommagnetisierung. 3. Die Bedeutung der Frequenz beim Aufsprechvorgang. II. Experimentelle Untersuchungen zum Aufsprechvorgang. 4. Indirekte Bestimmung der magnetischen Feldstärke aus der Remanenz geeichter Proben. 5. Meßeinrichtungen und Meßobjekte. 6. Messung der Spaltfeldstärke. 7. Experimentelle Untersuchungen für Klärung des Aufzeichnungsmechanismus. Literaturverzeichnis. Erläuterung zu den Abbildungen. Schön.

12717 *Irmgard Flügge-Lotz. *Discontinuous automatic control*. Mit 102 Abb. im Text, VIII u. 168 S. Princeton, New Jersey, Princeton University Press, 1953. Ganzleinen 5. — \$. Die vorliegende Monographie enthält das Ergebnis einer systematischen theoretischen Untersuchung über diskontinuierlich arbeitende Regelsysteme mit systemfremden Rückstellmechanismen. Die Gleichungen werden für mechanische Systeme aufgestellt und diskutiert, gelten aber auch für thermodynamische und elektrische Systeme. — Inhalt: Einleitung. I. Diskontinuierliche Kontrolle eines sich bewegenden Körpers mit einem Freiheitsgrad. 1. Die Bewegungsgleichung. 2. Beschreibung des Regelmechanismus. 3. Die Lösungen der Bewegungsgleichungen und ihre Kontinuitätseigenschaften. 4. Vollständige Theorie der Bewegung mit Lageregelung. 5. Vollständige Theorie der Bewegung mit Geschwindigkeitsregelung. II. Einfluß der Unvollkommenheiten des Regelmechanismus auf die Bewegung eines Körpers mit einem Freiheitsgrad. 6. Wirkungen auf die Bewegung mit Lageregelung. 7. Wirkungen auf die Bewegung bei Geschwindigkeitsregelung. III. Diskontinuierliche Regelung der Bewegung eines Körpers mit mehr als einem Freiheitsgrad. 8. Die longitudinale Bewegung eines Geschosses (diskontinuierliche Lageregelung). Anhang: 1. Bezeichnungen und Zahlenwerte. 2. Konstruktion einer logarithmischen Spirale nach einem Näherungsverfahren. Sachregister. Schön.

12718 *Helmut Werner. *Die Sterne dürfet Ihr verschwenden*. Mit 245 Abb. im Text, 180 S. Stuttgart, Piscator-Verlag, 1953. Ganzleinen 19. — DM. Umrahmt von zahlreichen Reproduktionen von alten astronomischen Darstellungen und von Gemälden wird nach einer ausführlichen historischen Übersicht über die Versuche zur Lösung des Planetariumproblems das Zeiß-Planetarium eingehend beschrieben, seine astronomischen Grundlagen und sein technischer Aufbau dargestellt und seine Leistungen und Aufgaben besprochen. Schön.

12719 *C. Fritzsche und K. Wieht. *Halbleiter. Ihre Herstellung im Laboratorium sowie natürliche Formen und Vorkommen*. Schriftenreihe des II. Physikalischen

Instituts der Martin-Luther-Universität Halle-Magdeburg, herausgeg. von GÜNTHER CHRISTIAN MÜNCH. Mit 20 Abb. im Text, 62 S. Halle (Saale), Verlag Wilhelm Knapp, 1953. Brosch. 3,60 DM. Aufgabe der vorliegenden Broschüre ist, die Herstellung von Halbleitern im Laboratorium zu beschreiben. Im ersten Teil werden die allgemeinen Herstellungsmethoden angegeben, im zweiten die für die einzelnen (alphabetisch geordneten) Substanzen. — Inhalt: I. Allgemeiner Teil. 1. Grundlagen. 2. Kristallbaufehler. 3. Formen und Herstellungsverfahren. 4. Nachbehandlung der fertigen Halbleiter. II. Spezieller Teil. Besprechung spezieller Herstellungsverfahren verschiedener Halbleiter. Ergänzungen, Literaturverzeichnis. Namenverzeichnis. Sachverzeichnis. (Die Herstellung der Ge-Halbleiter wird nicht behandelt. D. Ref.) Schön.

12720 *Hans Falkenhagen. *Elektrolyte*. Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 94 Abb. im Text, XI. u. 263 S. Leipzig, S. Hirzel Verlag, 1953. Lw. 15,60 DM. In der zweiten Auflage ist besonders die neuere Entwicklung der Elektrolyttheorie von einem einheitlichen Standpunkt aus zusammenfassend dargestellt. Dagegen wurde von einer Beschreibung der experimentellen Methoden abgesehen. — Inhalt: 1. Einleitende Bemerkung über Elektrolyte. 2. Thermodynamische Grundlagen. 3. Die Theorie der idealverdünnten Lösungen von M. PLANCK. 4. Einige Ergebnisse der klassischen Theorie elektrolytischer Lösungen und ihre Gültigkeit für schwache Elektrolyte. 5. Die Abweichungen starker Elektrolyte von der klassischen thermodynamischen Theorie. Die empirische Aktivitätstheorie von G. N. LEVIS. Thermodynamik der Aktivitäten. Die experimentellen Gesetzmäßigkeiten für die Aktivitätskoeffizienten genügend verdünnter starker Elektrolyte. 6. Die Anomalien der Leitfähigkeit bei starken Elektrolyten. 7. Grundlagen der DEBYE-MILNERSchen Theorie starker Elektrolyte. 8. Die Thermodynamik der starken Elektrolyte nach der DEBYE-HÜCKEL-Theorie und die experimentelle Prüfung ihrer Grenzgesetze. 9. Die Theorie der Leitfähigkeit von DEBYE-HÜCKEL-ONSAGER-FALKENHAGEN und die experimentelle Prüfung der Grenzgesetze. 10. Die Theorie der Viskosität starker Elektrolyte von FALKENHAGEN und die experimentelle Prüfung ihrer Grenzgesetze. 11. Konzentrierte Lösungen. 12. Theorie der Mischungen sehr verdünnter starker Elektrolyte nach ONSAGER und FUOSS. Autorenverzeichnis. Sachverzeichnis. Schön.

12721 *Elektronenröhrenphysik in Einzelberichten. Herausgeg. von Horst Rothe. Mit 159 Abb. im Text, 1 Tafel, 278 S. München, Franzis-Verlag, 1953. Ganzleinen 16,80 DM. In dem Sammelband wird in Einzelbeiträgen über Forschungsergebnisse aus den Röhrenlaboratorien der Telefunken G. m. b. H. berichtet. — Inhalt: H. ROTHE. Die Grenzeempfindlichkeit gittergesteuerter Röhren. Theorie. Experimentelle Nachprüfung der Theorie. K. STEIMEL. Der Einfluß von Zusammensetzung und Dynamik der Wechsellspannung auf die Arbeitsweise des Niederfrequenzleistungsverstärkers. R. CANTZ. Hochfrequenzverstärkung mit Dioden. E. GÜNDERT. Dimensionierung von Kathodenstrahlröhren. L. BRÜCK. Verzerrungen bei der Verstärkung frequenzmodulierter Signale mit Trioden in Gitterbasisschaltung. A. LAUER. Messungen über den Einfluß von Dielektrikum auf die Dispersion einer Wendelleitung für Lauffeldröhren. MARTIN MÜLLER. Dielektrikum im Feld von Wendelleitungen. W. ENGBERT. Die statische Kennlinie der Germaniumdiode. W. DAHLKE und H. ROTHE. Sperrschichteigenschaften von Oxydkathoden. J. MALSCH, W. ENGBERT und H. BENEKING. Sperrschichten in Germanium-Einkristallen. HELMUT NICKEL. Der Einfluß der Kreisverluste auf die Ausgangsleistung bei der Scheibentriode. 2 C 39 A. ERWIN WILLWACHER. Theorie der Gitterbasisschaltung. J. SCHUBERT. Das Brummen indirekt geheizter Verstärkerröhren. W. DAHLKE. Abweichungen von der idealen Triodenkennlinie infolge zufälliger Streuung der Gittersteigung.

RICHARD HECHTEL. Die Berechnung von Elektronenbahnen in elektrostatischen Potentialfeldern unter Berücksichtigung der Raumladung. Zusammenstellung von Telefunkenveröffentlichungen über Röhrenprobleme. Schön.

12722 ***L. Rathelser** und **Anton F. Keellk.** *elektron Taschenbuch für den Radiopraktiker.* Mit über 1300 Abb., Schaltungen und Tafeln, 576 S. Linz/Donau, elektron-Verlag, 1952. Brosch. 7,80 DM. Inhalt des umfangreiche Tabellen und Schaltungen enthaltenden Taschenbuches: 1. Grundlagen der Elektrizität. 2. Magnetismus. 3. Wechselstrom, Schwingung, Strahlung. 4. Grundelemente der Hochfrequenztechnik. 5. Abstim- und Kopplungselemente. 6. Grundlagen der Röhrentechnik. 7. Röhrentabellen und Probleme. 8. Schaltung und Dimensionierung von Empfänger-, Verstärker- und Oszillatorstufen. 9. Ultraschall. 10. Modulationsarten. 11. Wellentabellen. 12. Akustik. 13. Meßtechnik. 14. Ent-störung. 15. Sicherheitsvorschriften für Rundfunkempfänger. 16. Diverse. 17. 35-Watt-Kraftverstärker. 18. Firmenerzeugnisse. 19. Schaltbeispiele: FM-Super mit Flankendemodulator, Autosuper. Stichwörterverzeichnis. Schön.

12723 ***S. Koller.** *Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen.* Dritte, ergänzte Auflage. Mit 6 Abb. im Text, 15 Tafeln, VIII u. 73 S. Darmstadt, Verlag von Dr. Friedrich Steinkopff, 1953. Ganzleinen 18,— DM. Um bei der Überprüfung statistischer Zahlen nach dem Materialumfang das in der Hand von Laien oft zu Fehlern Anlaß gebende, immer aber mehr oder weniger lang-wierige Rechnen nach der Fehlertheorie zu vermeiden, sind von dem Verf. graphische Tafeln aufgestellt worden, die mit ausreichender Genauigkeit eine Beurteilung des statistischen Materials ermöglichen. Die zum Verständnis der Tafeln nötigen Unterlagen werden angegeben. Außerdem sind Hilfsrechentafeln aufgenommen worden. — Inhalt: Einleitung. 1. Rechentafeln. 2. Die Beurteilung von Häufigkeitsziffern. 3. Die Beurteilung von Messungsreihen. 4. Die Beurteilung von Zusammenhängen. 5. Die Normalverteilung. Schön.

12724 **K. Wegener.** *Hans Benndorf (1870—1953).* Geofis. pur. appl. **26**, 217, 1953, Sept./Dez.

12725 **Vilhelm Bjerknes (1862—1951).** Geofis. pur. appl. **20**, 212, 1951, Juli/Dez.

12726 **Dionigi Boddaert (1874—1951).** Geofis. pur. appl. **20**, 213—214, 1951, Juli/Dez.

12727 **Erwin Hoeck (1904—1951).** Geofis. pur. appl. **20**, 213, 1951, Juli/Dez.

12728 **C. H. Steinmüller.** *Carl Kötting †.* Z. Ver. dtsch. Ing. **94**, 265—266, 1952, Nr. 10. (1. Apr.) (Gummersbach.)

12729 **Jean Becquerel.** *Notice nécrologiques sur Hendrik Anthony Kramers.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2122—2126, 1952, Nr. 22. (26. Mai.)

12730 **K. Wegener.** *Alfredo Pochettino (1876—1953).* Geofis. pur. appl. **26**, 217—219, 1953, Sept./Dez. Schön.

12731 **Ludwig Prandl †.** Technik, Berl. **9**, 59—60, 1954, Nr. 1. (Jan.)

H. Ebert.

12732 **K. Bechert.** *Arnold Sommerfeld, 5. Dezember 1868 bis 26. April 1951.* Experientia **7**, 477—478, 1951, Nr. 12. (15. Dez.) Schön.

- 12733 Reinhold Süring (1866—1950). *Geofis. pur. appl.* **20**, 212—213, 1951, Juli/Dez. Schön.
- 12734 K. Küpfmüller. K. W. Wagner †. *Elektrotech. Z. (A)* **74**, 581, 1953, Nr. 20. (11. Okt.) H. Ebert.
- 12735 M. J. Kelly. C. J. Davisson. *Bell Syst. tech. J.* **30**, 779—785, 1951, Nr. 4. Teil I. (Okt.)
- 12736 Karl K. Darrow. *The scientific work of C. J. Davisson.* *Bell Syst. tech. J.* **30**, 786—797, 1951, Nr. 4, Teil I. (Okt.)
- 12737 *Published writings of C. J. Davisson.* *Bell Syst. tech. J.* **30**, 1034—1037, 1951, Nr. 4, Teil I. (Okt.) Schön.
- 12738 C. v. Fragstein. Clemens Schaefer zum 75. Geburtstag. *Optik*, Stuttgart **11**, 253—254, 1954, Nr. 6. H. Ebert.
- 12739 K. W. Wagner. Hermann Schulz zu seinem 75. Geburtstage. *Arch. elektr. Übertr.* **5**, 531—532, 1951, Nr. 11. (Nov.)
- 12740 P. Huber. Hermann von Helmholtz. *Experientia* **7**, 356—360, 1951, Nr. 9. (15. Sept.) (Basel, Univ., Phys. Anst.)
- 12741 Fabio Conforto. *Per il centenario della dissertazione di Bernhard Riemann.* *Experientia* **7**, 476—477, 1951, Nr. 12. (15. Dez.) (Roma, Univ.)
- 12742 E. C. Watson. *Reproductions of prints, drawings and paintings of interest in the history of physics.* 45. *Vanity fair caricature of Louis Pasteur.* *Amer. J. Phys.* **17**, 432, 1949, Nr. 7. (Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.)
- 12743 Henry Crew. *Some recollections of Henry A. Rowland, 1848—1901.* *Amer. J. Phys.* **17**, 576—577, 1949, Nr. 9. (Dez.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ.)
- 12744 P. Huber. J. D. Cockcroft und E. T. S. Walton. *Experientia* **7**, 478—479, 1951, Nr. 12. (15. Dez.)
- 12745 P. Huber. Edwin M. McMillan. *Experientia* **7**, 479, 1951, Nr. 12. (15. Dez.)
- 12746 Ch. Haenny. Glenn T. Seaborg. *Experientia* **7**, 479—480, 1951, Nr. 12. (15. Dez.)
- 12747 M. Fierz. Felix Bloch. *Experientia* **8**, 482, 1952, Nr. 12. (15. Dez.)
- 12748 F. Alder. Edward M. Purcell. *Experientia* **8**, 482—483, 1952, Nr. 12. (15. Dez.)
- 12749 J. O. Fleckenstein. *100 Jahre solarerterrestrische Erscheinungen. Zur Entdeckung der 11½ jährigen Periode der Sonnenfleckentätigkeit durch Rudolf Wolf (1852).* *Experientia* **8**, 476—477, 1952, Nr. 12. (15. Dez.)
- 12750 E. D. Bergmann. *Weizmann Institute of science. Research*, Lond. **4**, 475—479, 1951, Nr. 10. (Okt.)
- 12751 S. Whitehead and D. V. Onslow. *Electrical research association. Research.* Lond. **4**, 172—176, 1951, Nr. 4. (Apr.) Schön.

12752 I. C. S. U. abstracting board. *Experientia* **9**, 80, 1953, Nr. 2. (15. Febr.) Schön.

12753 Y. le Grand. *Compte rendu du Colloque d'Optique Physiologique de Madrid*. *J. Phys. Radium* **14**, 52 S., 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Muséum Nat. Hist. natur.) Vier Sitzungsgruppen behandelten einige wichtige visuelle Probleme. Beidäugiges Sehen, Farbensehen. Elektrophysiologie der Retina, Photochemie. Darüber hinaus wurden Betrachtungen über viele einschlägige Gegenstände angestellt, z. B. Augenoptik, instrumentelle Optik, Optik des Auges, Akkomodation, Pupille, Anomalien beim Farbensehen. In den *Annales d'Optique oculaire* ist ein ausführlicher Bericht gegeben.

Korte.

12754 E. Krautz. Bericht über die Halbleiter-Tagung vom 10.—15. Juli 1950 in Reading (England). *Z. angew. Phys.* **3**, 35—38, 1951, Nr. 1. (15. Jan.) (Braunschweig.)

12755 L. Effinger. Zentralaussschuß für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie. *Angew. Chem.* **63**, 519—521, 1951, Nr. 21. (7. Nov.)

12756 8th International Congress of Refrigeration. *Angew. Chem.* **63**, 533—535, 1951, Nr. 22. (21. Nov.)

12757 Deutsche Vereinigung für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik. Zweite Jahresversammlung, Marburg, September 1950. *Angew. Chem.* **63**, 561. 1951, Nr. 23/24. (21. Dez.)

12758 Verband Physikalischer Gesellschaften e. V. Karlsruhe, 19.—23. September 1951. *Angew. Chem.* **63**, 562—565, 1951, Nr. 23/24. (21. Dez.)

12759 Werner Meyer-Eppler. Neue Aufgaben und Wege der Nachrichtenforschung. Bericht über das „Symposium on applications of communication theory“ in London. *Arch. elektr. Übertr.* **7**, 201—206, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Bonn, Univ., Inst. Phonetik Kommunikationsforsch.)

J. O. Fleckenstein. IX. Kongreß der Internationalen Astronomischen Union (IAU). Rom, 3.—13. September 1952. *Experientia* **9**, 156—159, 1953, Nr. 4. (15. Apr.)

12760 Cyrus Feldman. *Proceedings of the second international conference on spectrochemistry*. *J. opt. Soc. Amer.* **43**, 624, 1953, Nr. 7. (Juli.)

Franklin E. Roach. *The Liège conference on the optical study of the earth's atmosphere*. *J. opt. Soc. Amer.* **43**, 624—625, 1953, Nr. 7. (Juli.)

12761 Karl K. Darrow. *Proceedings of the American Physical Society. Minutes of the 1954 March Meeting at Detroit and Ann Arbor, March 18—20, 1954*. *Phys. Rev.* (2) **94**, 1404—1405, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Amer. Phys. Soc.)

12762 W. M. Preston. *Minutes of the 1954 Spring Meeting of the New England Section at Wellesley, Massachusetts on March 20, 1954*. *Phys. Rev.* (2) **95**, 297, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.)

12763 Dixon Callhan. *Minutes of the 1954 Meeting of the Southeastern Section, held at Knoxville, Tennessee, April 1—3, 1954*. *Phys. Rev.* (2) **95**, 299, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge, Tenn.) Schön.

12764 L. W. Phillips. *Minutes of the 1954 spring Meeting of the New York State Section at Syracuse, April 9 and 10, 1954.* Phys. Rev. (2) **95**, 309, 1954, Nr. 1. (Buffalo, N. Y., Univ.)

12765 La IX. ème assemblée générale de l'union géodésique et géophysique internationale à Bruxelles, 16 aout-1. er septembre 1951. Geofis. pur. appl. **20**, 203 bis 205, 1951, Juli/Dez.

12766 Hellmut Berg. *Bericht über die Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft vom 7. bis 11. Oktober 1951 in Stuttgart.* Geofis. pur. appl. **20**, 206—208, 1951, Juli/Dez. (Köln.)

12767 K. Schneider-Carlus. *Bericht über die Tagung der Meteorologischen Gesellschaft in Bad Kissingen vom 12. bis 15. Oktober 1951.* Geofis. pur. appl. **20**, 209 bis 211, 1951, Juli/Dez.

12768 *Symposium on the utilization of solar energy.* Geofis. pur. appl. **26**, 211 bis 213, 1953, Sept./Dez.

12769 W. Kuhn. *La 133me session annuelle de la Société Helvétique des Sciences Naturelles, Lugano 5—7 Sept. 1953.* Geofis. pur. appl. **26**, 213—214, 1953, Sept./Dez. (Eurich.)

12770 O. Burkard. *Bericht über die 19. Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Hannover, 6.—10. Okt. 1953.* Geofis. pur. appl. **26**, 215—216, 1953, Sept./Dez. (Graz.)

12771 A. W. van Seters. *Symposium over ionenuitwisselaare gehouden op 24 Januari 1952 te Breda.* Chem. Weekbl. **43**, 349, 1952, Nr. 20 (Nr. 2422). (17. Mai.) Schön.

12772 C. E. Challee. *Summarized proceedings of a conference on electron microscopy — London, November 1953.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 165—170, 1954, Nr. 5. (Mai.) H. Ebert.

12773 Ian Cox. *Science in the festival of Britain.* Research., Lond. **4**, 196—206, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Festival Brit. Office, Sci.)

12774 Gordon Russell. *The council of industrial design and the festival of Britain.* Research, Lond. **4**, 207—211, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Festival Brit., Direct. Counc. Industr. Design Member Executive Committee.)

12775 A. J. Garratt. *Physics in the festival of Britain.* Research, Lond. **4**, 319—323, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Festival Brit. Office, Sci. Direct.)

12776 Irvine C. Gardener. *Symposium on the evaluation of optical imagery.* Science **115**, 108—109, 1952, Nr. 2979. (1. Febr.)

12777 D. L. Dexter. *University of Illinois conference on physics of ionic crystals.* Science **115**, 199—201, 1952, Nr. 2982. (22. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.)

12778 Leo Nedelsky. *Formulation of objectives of teaching in the physical sciences.* Amer. J. Phys. **17**, 345—354, 1949, Nr. 6. (Sept.) (Chicago, Ill., Univ.)

12779 C. N. Wall. *Cooperative testing program.* Amer. J. Phys. **17**, 355—356, 1949, Nr. 6. (Sept.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Schön.

12780 Henry A. Perkins. *Observations of a „reactionary“ physics teacher.* Amer. J. Phys. **17**, 376—379, 1949, Nr. 6. (Sept.) (Hartford, Conn.)

12781 G. W. Steward. *Avoidable dangers in the rapid development of general education.* Amer. J. Phys. **17**, 379—383, 1949, Nr. 6. (Sept.) (Lowa City, I., State Univ.)

12782 Elmer Hutchisson. *A summer refresher program for high school physics teachers.* Amer. J. Phys. **17**, 567—570, 1949, Nr. 9. (Dez.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.)

12783 Claude E. Buxton. *Teachers training in the graduate school.* Amer. J. Phys. **17**, 571—576, 1949, Nr. 9. (Dez.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ.)

12784 Julius Sumner Miller. *Concerning lecture-demonstrations.* Amer. J. Phys. **17**, 582, 1949, Nr. 9. (Dez.) (New Orleans, Louis., Dillard Univ.)

12785 Harish-Chandra. *Representations of semisimple LIE groups. IV.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 691—694, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Columbia. Univ., Dep. Math.)

12786 Harish-Chandra. *Plancherel formula for complex semisimple LIE groups.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 813—818, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Columbia Univ., Dep. Math.)

12787 G. de B. Robinson. *On the modular representations of the symmetric groups.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 694—696, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Toronto, Univ., Dep. Math.)

12788 Jesse Douglas. *On finite groups with two independent generators. III. Exponential substitutions.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 749—760, 1951, Nr. 11. (Nov.) (New York City, Columbia Univ.) Schön.

12789 R. Hosemann und S. N. Bagehl. *Begründung einer Algebra physikalisch beobachtbarer Funktionen mittels Faltungsoperationen. II. Fourier-Transformation von Potenzreihen und Multipolreihen. Zusammenhang mit Laplace- und Mellin-Transformation. Eine Erweiterung der Funktionentheorie.* Z. Phys. **137**, 1—30, 1954, Nr. 1. (19. Febr.) (Calcutta, Indien, Univ. Coll. Sci.) Die Verff. setzen ihre frühere Mitteilung fort, in der sie die physikalisch beobachtbare Funktion durch Faltung einer mathematischen Funktion $g(t)$ (bzw. $G(v)$) aus einem Funktionenkomplex mit einer Meßfehlerstatistik vom mittleren Fehler δt (bzw. δv) eingeführt hatten, und betrachten den Grenzübergang $\delta t \rightarrow 0$, $\delta v \rightarrow 0$. Ein Auswechseln spezieller g -, bzw. G -Funktionen ist selbst im Grenzübergang unbeobachtbar. — Überlegungen bei der FOURIER-Transformation (insbesondere des Einheitsstoßes) legen eine Erweiterung der Funktionentheorie nahe, in der Wegintegrale durch Pole hindurch definiert werden. — Die Verff. untersuchen ferner die FOURIER-Transformation von Potenzreihen in Multipolreihen und umgekehrt. — Hingewiesen wird vor allem auf die Bedeutung des Funktionenkomplexes als Reservoir mathematischer Funktionen, aus dem man zur Berechnung eines speziellen physikalischen Problems die jeweils geeignetste Funktion auswählen darf. Grawert.

12790 J. L. Walsh. *Note on approximation by bounded analytic functions.* Proc. Nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 821—826, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Harvard Univ., Dep. Math.) Schön.

12791 Hans P. Künzi. *Surfaces de Riemann avec un nombre fini d'extrémités simplement et doublement périodiques*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1660—1662, 1952, Nr. 17. (21. Apr.)

12792 S. Bergmann and M. Schiffer. *A majorant method for non-linear partial differential equations*. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 744—749, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Stanford, Mass., Univ., Inst. Technol.)

12793 Aristotle D. Michal. *Invariant differential forms in several group variables as solutions of partial differential equations in Fréchet differentials*. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 766—771, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Calif. Inst. Technol.)

12794 Joseph Kampé de Férlet. *Sur une classe de solutions de l'équation de la chaleur*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2139—2140, 1952, Nr. 22. (26. Mai.)

12795 E. E. Mayo. *A generalization of a theorem by Pappus*. Phys. Rev. (2) **95**, 305—306, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Louisville.)
Schön.

Differential- und Integralgleichung. S. auch Nr. 13362.

12796 G. F. D. Duff and D. C. Spencer. *Harmonic tensors on manifolds with boundary*. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 614—619, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Princeton Univ., Mass. Inst. Technol., Dep. Math.)

12797 Christopher Gregory. *On the formal expansion of operator functions in terms of a set of basic operators*. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **37**, 706—709, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Honolulu, Hawaii, Univ.)

12798 H. R. van der Vaart. *The content of certain spherical polyhedra for any number of dimensions*. Experientia **9**, 88—91, 1953, Nr. 3. (15. März.) (Leiden, Univ., Zool. Lab.)

12799 Alphonse Marmion. *Extension au simplexe de l'espace euclidien à n dimensions d'une propriété du triangle et du tétraèdre*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2040 bis 2042, 1952, Nr. 21. (19. Mai.)

12800 F. Ferrari. *Registrieren und Auswerten. Verfahren und Geräte zum Auswerten statistischer Meßergebnisse*. Z. Ver. deutsch. Ing. **94**, 274—279, 1952, Nr. 10. (1. Apr.) (Berlin-Frohnau.)

12801 André Blanc-Lapierre. *Remarques sur un théorème d'interpolation*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1733—1735, 1952, Nr. 18. (28. Apr.)

12802 Daniel Dugué. *Sur la convergence presque certaine au sens de Cesaro de variables aléatoires et sur certaines inégalités concernant les fonctions caractéristiques*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1837—1840, 1952, Nr. 19. (5. Mai.)

12803 Robert Féron. *Convexité et information*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1840 bis 1841, 1952, Nr. 19. (5. Mai.)

12804 Robert Féron. *De la régression*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2143—2145, 1952, Nr. 22. (26. Mai.)
Schön.

12805 Félix Pollaczek. *Sur la répartition des périodes d'occupation ininterrompue d'un guichet.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2042—2044, 1952, Nr. 21. (19. Mai.)

12806 Jacques Pinel. *Sur la définition et sur quelques moyens de calcul de l'efficacité d'une méthode de classification et de recherche.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2141—2143, 1952, Nr. 22. (26. Mai.)

12807 René Cavé. *Perfectionnement des méthodes modernes de contrôle statistique par mesures.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 2145—2146, 1952, Nr. 22. (26. Mai.)

12808 H. Lüllmann und W. Förster. *Über die Möglichkeit des Vorkommens doppelgipfliger Häufigkeitsverteilungen bei homogenem Material.* Experimentia **9**, 110—111, 1953, Nr. 3. (15. März.) (Mainz. Univ., Pharmakol. Inst.)

12809 R. C. Hitechoek and R. W. Ure jr. *Conversion charts.* Amer. J. Phys. **17**, 551—553, 1949, Nr. 9. (Dez.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.), Schön.

12810 Norman L. Fritz. *Analog computers for coordinate transformation.* Rev. sci. Instrum. **23**, 667—671, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Rochester, N. Y., Kodak Res. Lab.) Bei Farbfilmuntersuchungen müssen häufig 20 und mehr Gleichungssätze mit drei Unbekannten gelöst werden. Zur Erleichterung der Lösung solcher Gleichungen ist eine besondere Rechenmaschine konstruiert, die mit 0,2% Genauigkeit arbeitet. Der Apparat enthält Potentiometer. Wolff.

12811 A. B. Macnee. *A high speed product integrator.* Rev. sci. Instrum. **24**, 207—211, 1953, Nr. 3. (März.) (Ann Arbor, Mich., Univ.) An Beispielen wird gezeigt, wie man schwierige FOURIER- und SCHLÖMILCH-Integrale über die Kernfunktion mit den Veränderlichen y und t mittels Rechenmaschinen mit hoher Geschwindigkeit lösen kann. In 1,67 sec ist eine Kurve erzeugt. Die Erzeugung geschieht durch Kathodenröhren von großer Dauerhaftigkeit. Die Fehlermöglichkeit ist diskutiert. Wolff.

12812 I. G. Baxter. *The mixed display of a periodic function and its time integral.* Electron. Engng **26**, 185, 1954, Nr. 315. (Mai.) Es wird eine Anordnung beschrieben, die das Zeitintegral einer periodischen Funktion in Form eines senkrechten Striches, dessen Länge proportional dem Integral ist, in das normale Bild der Schwingung auf dem Schirm eines Kathodenstrahloszillographen einblendet. Die Anordnung besteht aus einer integrierenden Pentode und einem SCHMITT-Trigger, der den Integrator zu Beginn jeder Periode ein- und am Ende abschaltet. Der Integralwert wird in Form eines Impulses über einen Kondensator auf die Ablenkplatten des Oszillographen übertragen. Kallenbach.

12813 J. Heinhold und R. Berets. *Mechanische Durchführung der konformen Abbildung $w = z^a \dots$ (a rational).* Arch. tech. Messen, Liefg. **163**, J 081—15, 1949, Aug. (München, T. H.; Wien, T. H.) Schön.

Mechanische Rechenmethoden. S. auch Nr. 13270, 13743.

12814 André Metz et Fernand Prunier. *Théorie d'une expérience de Dufour et Prunier.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 185—187, 1952, Nr. 2. (7. Jan.) Die Arbeit bezieht sich auf die Theorie des Versuches von SAGNAC, der von DEFOUR und PRUNIER in abgeänderter Form durchgeführt war. Dziobek.

12815 S. N. Bose. *Une théorie du champ unitaire avec $\Gamma_\mu \neq 0$.* J. Phys. Radium **14**, 641—644, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Calcutta, Univ.) Es werden Gleichungen des unitären Feldes durch Variation eines Integrals aufgestellt, das der Hermitizitätsforderung genügt. Es besteht formale Äquivalenz mit den früheren Theorien sowohl bei $\Gamma_\mu = 0$ als auch bei $\|a_{\lambda\mu}\| = 0$, wenn $\Phi_\lambda = 0$ ist; man kann Φ_λ als LORENTZ-Kraft interpretieren, wenn man die $a_{\lambda\mu}$ als Komponenten des elektromagnetischen Feldes nimmt. Die mit antisymmetrischen Komponenten angenäherten Gleichungen nehmen für einen bestimmten Wert der Konstanten die MAXWELLSche Form an. Für einen anderen Wert bekommt man das Feld ohne jede Singularität. Daniel.

12816 E. Schrödinger. *Measurement of length and angle in quantum mechanics.* Nature, Lond. **173**, 442, 1954, Nr. 4401. (6. März.) (Dublin Inst. Advanc. Stud.) Verf. gibt eine Betrachtung über das Messen der Länge und des Winkels in der Quantenmechanik. Riedhammer.

12817 Olen Kraus. *Solutions of the Helmholtz and Schrödinger equations in spherical coordinates.* Phys. Rev. (2) **94**, 1442, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Michigan State Coll.) Schön.

12818 Louis de Broglie. *Sur la possibilité d'une structure complexe des particules de spin différent de $1/2$.* J. Phys. Radium **12**, 509—516, 1951, Nr. 4. (Apr.) Die Vorstellung, daß die Teilchen mit einem nicht halbzahligen Spin aus Teilchen mit dem Spin $1/2$ zusammengesetzt werden können, wurde bereits früheren Arbeiten des Verf. über die Wellenmechanik des Photons zugrunde gelegt. Neuere Veröffentlichungen von FRENKEL und FERMI und YANG geben den Anlaß zur Wiederaufnahme dieses Gedankens. Für die Konstruktion eines aus zwei Spin- $1/2$ -Teilchen bestehenden komplexen Teilchens gelten die drei Programmpunkte: 1. Die Schwerpunktsbewegung des komplexen Teilchens muß sich von der Relativbewegung der Spin- $1/2$ -Teilchen so trennen lassen, daß sie die Bewegung eines Teilchens mit Spin 1 (Photon) beschreibt und die Eigenschaften des Spin 1 aus der Zusammenfassung der beiden Spin $1/2$ hervorgehen. 2. Bei einem in Ruhe befindlichen Schwerpunktsystem muß eine Wellenfunktion zu finden sein, die den inneren Zustand des Teilchens beschreibt. 3. Der innere Zusammenbau des Teilchens sollte erklären können, warum die Wahrscheinlichkeitsdichte hier nicht wie bei Spin- $1/2$ -Teilchen positiv definit ist, sondern bei einem sich geradlinig und gleichförmig mit der Geschwindigkeit βc bewegenden Teilchen die Form $|\Phi|^2 \sqrt{1-\beta^2}$ hat, wobei Φ die Wellenfunktion ist. Dieses Programm wird durchgeführt mittels der additiven Verschmelzung zweier DIRAC-Teilchen und der Hinzunahme eines nicht näher festgelegten Wechselwirkungstermes von nicht δ -artigem Charakter. Die Betrachtungen können ohne weiteres auf Teilchen mit höherem ganzzahligen Spin ausgedehnt werden. Heintz.

12819 Marie-Antoinette Tonnelat. *Étude du système formé par la réunion de deux corpuscules de Dirac.* J. Phys. Radium **12**, 516—520, 1951, Nr. 4. (Apr.) Bei der in der vorstehend referierten Arbeit durchgeführten Verschmelzung zweier DIRAC-Teilchen treten bei näherer Untersuchung der Wellengleichung in den Relativkoordinaten unabhängig von der Art der Wechselwirkung zwei Lösungsgruppen auf. Die Lösungen gehören zu einem sphärisch symmetrischen Zustand und drei Duplettzuständen. Ihre Gesamtheit entspricht der Wellenfunktion für Teilchen mit Spin 0 und 1. Heintz.

12820 S. F. Edwards and R. E. Peterls. *Field equations in functional form.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 24—33, 1954, Nr. 1156. (9. Juni.) (Birmingham, Univ., Dep.

Math. Phys.) Ausgangspunkt sind die Funktionsgleichungen, welche die GREENsche Funktion eines Nukleons bestimmen, das sich in einem äußeren Feld unter Berücksichtigung der von SCHWINGER angegebenen Strahlungskorrektur bewegt. Aus den Funktionsgleichungen wird eine Formel abgeleitet, welche die GREEN-Funktion zu der eines Nukleons in Beziehung setzt, das sich in einem beliebigen äußeren Feld ohne Berücksichtigung der Strahlungskorrektur bewegt. Im Falle der neutralen, skalaren Mesonentheorie, in welcher der Rückstoß des Nukleons vernachlässigt wird, wird die GREENsche Funktion in geschlossener Form erhalten. Die Renormalisierungen der Massen- und der GREEN-Funktion können leicht vollständig durchgeführt und die Singularitäten der Lösung untersucht werden. Sie erweisen sich als interessante Veranschaulichung des zu erwartenden Verhaltens in anderen Fällen. Reich.

12821 HES Jost und J. M. Luttinger. *Vakuumpolarisation und e^4 -Ladungsrenormalisation für Elektronen.* Helv. phys. acta 23, 201—214, 1950, Nr. 1/2. (3. Febr.) (Zürich, ETH., Phys. Inst.) Die Selbstmasse und die Selbstladung des Elektrons sind beide unendlich groß und renormalisierbar. Während sich die Selbstmasse durch Ankopplung von Hilfsfeldern endlich machen läßt, ist dies bei der Selbstladung nicht möglich. Es wird die weitere Möglichkeit untersucht, die Kompensation der Selbstladung in der Ordnung e^2 durch Beiträge höherer Ordnung, im vorliegenden Fall der Ordnung e^4 , herbeizuführen. Da die Selbstladung von der Vakuumpolarisation allein herrührt, werden vor Beginn der eigentlichen Rechnung die Anteile der Vakuumpolarisations-Graphen bei der Streuung zweier Teilchen aneinander besonders herausgestellt. Die die Polarisation beschreibenden Matrixelemente werden in zweiter und vierter Ordnung nach den Methoden von FEYNMAN und DYSON berechnet. Die Eichinvarianz ist bei Anwendung der Regularisierung erfüllt. Mit Hilfe der Regularisierung nach PAULI-VILLARS ergeben sich Ausdrücke in e^2 und e^4 mit gleichem Vorzeichen, so daß die oben gewünschte Kompensation nicht möglich ist. Heintz.

12822 F. Kortel. *Sind große Energieübertragungen mit nichtlokaler Wechselwirkung verträglich?* Z. Phys. 138, 192—208, 1954, Nr. 2. (10. Juli.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die Möglichkeit der Vielfacherzeugung von Mesonen wird klassisch qualitativ am Verhalten der Lösungen der Integro-Differential-Gleichung $4\sigma\chi'' + \lambda(n+1)T^2 + \chi = g(\sigma, \chi, \chi'; \lambda)(\sigma = K^2(t^2 - r^2))$ studiert. Beischwacher Kopplung (SCHIFFsche Gleichung) können große Energien übertragen werden, wenn man $\delta(x)$ als Quelle beibehält. Bei starker Wechselwirkung (BORNSche Gleichung) wird eine kleinere Anzahl von Mesonen mit größeren Energien als bei lokaler Wechselwirkung emittiert. Petzold.

Mesonen. S. auch Nr. 12988, 12994, 13006, 13016, 13135.

12823 A. Thellung. *Höhere mesontheoretische Näherungen zum magnetischen Moment des Protons.* Helv. phys. acta 25, 307—338, 1952, Nr. 4. (30. Juni.) (Zürich, E. T. H.; Delft, Holland, T. H.) Die Korrekturen vierter Ordnung zum magnetischen Moment des Protons bei Kopplung mit einem neutralen pseudoskalaren Mesonfeld werden im DYSON-Formalismus berechnet. Dabei ist das Subtraktionsverfahren gegenüber dem DYSONschen geringfügig abgeändert. Die Integrationen der FEYNMAN-Graphen geschehen in der Näherung $(\mu/M)^2 = 0$. Die Beiträge vierter Ordnung reichen nicht aus, um die verkehrten Werte der zweiten Ordnung zu kompensieren. Die Willkür in der Definition von Renormierungstermen wird diskutiert. Pfirsich.

Proton-Neutron. S. auch Nr. 13121, 13124.

12824 Igal Talmi. *Nuclear spectroscopy with harmonic oscillator wave-functions.* Helv. phys. acta **25**, 185—234, 1952, Nr. 3. (30. Apr.) (Zürich, Swiss Fed. Inst. Technol.) Die Beschränkung auf harmonische Zentralpotentiale ermöglicht die Entwicklung einer neuen, vom üblichen SLATERSchen Verfahren verschiedenen Methode zur Berechnung der Matrixelemente der Wechselwirkung zwischen den äußeren Nukleonen im Schalenmodell, welche insbesondere auch den Fall nichtzentraler Kräfte in einfacher Weise zu behandeln gestattet. Als Anwendung wird gerechnet: die Ordnung der Niveaus in der j^n Konfiguration, die von der Spinbahnkopplung zwischen den Nukleonen herrührende Dublettaufspaltung und die Lage der untersten Terme von Li^7 bei Berücksichtigung von Spin-Bahnkopplung und Tensorkräften. Pfirsch.

12825 Robert Jastrow. *Low energy properties of pseudoscalar interaction with hard core.* Phys. Rev. (2) **87**, 209, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.) Wenn die Wechselwirkung des Kerns außerhalb des Abstoßungszentrums ($r > r_0 = 0,5 \cdot 10^{-13}$ cm) durch die symmetrische pseudoskalare Theorie mit pseudoskalarer Kopplung beschrieben wird, ergeben sich singuläre $(1/r^3)$ Zentral- und attraktive Tensorpotentiale. Unter Berücksichtigung der Beiträge vierter und zweiter Ordnung in der pseudoskalaren Wechselwirkung wurden für niedrige Energien mit $f^2/4\pi = 11,5$ und Kernradien von 0,42 (Triplet) bzw. 0,46 (Singulett) folgende Werte erhalten (alle Längen in 10^{-13} cm): Effektive Reichweite: 1,53 (Triplet), 2,70 (Singulett); Deuteronbindungsenergie = 2,23 MeV; Quadrupolmoment = $0,60 \cdot 10^{-27}$ cm²; Singulett-Streuung = - 23,8. Schmidt-Rohr.

12826 J. Mayo Greenberg. *Scattering by high potential barriers and by potentials with shell structure.* Phys. Rev. (2) **87**, 209, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland.) Der Einfluß verschieden hoher konzentrischer Potentialwälle im Kern auf die Streuung wird untersucht. Schmidt-Rohr.

12827 James L. Burkhardt. *Dipole photonuclear reactions and the independent particle model.* Phys. Rev. (2) **91**, 420—421, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol. Dep. Phys.) Es werden die Wirkungsquerschnitte σ für elektrische Dipolphotoanregung von Neutronen im Modell unabhängiger Teilchen als Funktion der Photonenenergie E berechnet. Antimetrische Eigenfunktionen werden gebildet gemäß der Termfolge im Schalenmodell. Die wesentlichen Ergebnisse der Rechnungen sind aber praktisch unabhängig von dieser Anordnung. Der benutzte Potentialtopf endlicher Tiefe entspricht dem Cu^{63} . Die berechnete Kurve $\sigma(E)$ stimmt mit der empirischen in Form und Flächeninhalt gut überein, liegt aber um etwa 10 MeV nach kleineren Energien hin verschoben. Auch wenn man Neutronenverdampfung bei höheren Energien hinzunimmt und noch andersartige Photonenereignisse berücksichtigt, ändert sich das Resultat nicht, so daß geschlossen werden muß, daß das Modell unabhängiger Teilchen dem Problem nicht gerecht wird. Pfirsch.

12828 R. F. Herbst and A. V. Bushkovitch. *The Pauli form of the beta-decay matrix elements.* Phys. Rev. (2) **91**, 442—443, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saint Louis Univ.) Die Methode der kanonischen Transformationen von FOLDY und WOUTHUYSEN wurde angewendet, um die nicht relativistische Form der Matrixelemente für den β -Zerfall zu berechnen. Gerechnet wurde im Einteilchenmodell unter Anwendung der Tabellen von BARKER und CHRAPLYVY (Phys. Rev. **89**, 446, 1953). Die Ergebnisse stimmen mit denen nach der Methode der sukzessiven Approximation gewonnenen überein. Der

Einfluß von cross-Termen zwischen β -Wechselwirkungen und dem Kernpotential werden betrachtet. Die Effekte sind klein, sie können aber im pseudoskalaren Fall von Bedeutung sein.
Pfirsch.

12829 **Claire van Winter.** *The asymmetric rotator in quantum mechanics.* Physica, 's Grav. 20, 274—292, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Groningen, Nederl., Rijksuniv., Naturk. Lab.) Ergebnisse der bisherigen Literatur werden in systematischer Darstellung zusammengefaßt, berichtigt und ergänzt, um die Terme nach Symmetrieklassen zu ordnen und die Auswahlregeln der Dipolstrahlung anzugeben.
Just.

Kerne. S. auch Nr. 13018, 13171, 13182, 13186, 13190, 13193, 13223, 13224, 13243, 13245.

Atome. S. auch Nr. 13647.

12830 **S. Datta Majumdar.** *Energy levels of triatomic molecules.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 351—364, 1954, Nr. 4 (Nr. 412A). (1. Apr.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci., Dep. Phys.) Die Theorie des asymmetrischen Kreisels wird auf ein Problem mit einer Variablen reduziert. Aus gewissen Kombinationen von Drehimpulsoperatoren kann der EULERSche Winkel dadurch entfernt werden, daß man ihm den Wert $\pi/2$ gibt. Die so erhaltene exakte Differentialgleichung in einer Veränderlichen ähnelt der MATHIEUSchen Gleichung, die bei GOLDEN (J. chem. Phys. 16, 78 u. 250, 1948) eine Rolle spielt. Mittels des gleichen Verfahrens wurden die Wechselwirkungsterme für dreiatomige Moleküle durch eine Störungsrechnung ermittelt. Sie ergeben sich als Integrale über eine Eigenfunktion der gewöhnlichen Differentialgleichung, auf die das Problem des starren Kreisels reduziert wurde. Bei festem J nehmen die Ergebnisse unter Benutzung der ersten Näherung der WKB-Lösung für die höchsten und niedrigsten Energieniveaus eine sehr einfache Form an, und man beherrscht mit dieser Methode mindestens die Hälfte der Energieniveaus. Die Ergebnisse sind nur asymptotisch gültig und ab $J = 10$, aber gerade für solche J ist die numerische Lösung der Säkulargleichungen kaum mehr durchführbar. Berechnungen für zwei Niveaupaares des Wasserdampfes ergaben befriedigende Übereinstimmung mit dem Experiment.
G. Schumann.

12831 **B. L. Molsetwitsch and A. D. Stewart.** *Approximate molecular orbitals. II. The $2p\pi_u$ and $3d\pi_g$ states of H_2^+ .* Proc. phys. Soc., Lond., (A) 67, 457—463, 1954, Nr. 5 (Nr. 413A). (1. Mai.) (Belfast, Univ., Dep. Appl. Math.) Die Brauchbarkeit der Variationsmethode wurde untersucht mittels eines Vergleichs verschiedener mit ihr und mit den exakten Wellenfunktionen berechneter Größen. Die Rechnungen sind völlig analog zu denen für die Zustände $1s\sigma$ und $2p\sigma$ von DALGARNO und POOTS (s. diese Ber. S. 2713.)
G. Schumann.

12832 **J. C. Slater.** *Note on orthogonal atomic orbitals.* J. chem. Phys. 19, 220 bis 223, 1951, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die für Probleme des festen Zustands wie für Moleküle eingeführten orthogonalen Atomzustände (orbitals) wurden bei der Berechnung des H_2 -Moleküls nach der HEITLER-LONDON-Methode angewandt. Sie führen jedoch nicht zu einer einfachen Eliminierung des Problems der nicht-orthogonalen Integrale, sondern die resultierende Diagonal-Energie des niedersten Zustands ergibt kein Energie-Minimum, das mit dem Grundzustand identifiziert werden könnte. Für eine vollständige Störungsrechnung sind die orthogonalen Atombahnen jedoch geeignet, besitzen jedoch vor den linearen Kombinationen atomarer Bahnen keine wesentlichen Vorzüge.
M. Wiedemann.

12833 Robert S. Mulliken. *Orthonormal sets of LCAO molecular orbitals for second-row homopolar diatomic molecules.* J. chem. Phys. **19**, 912—922, 1951, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die molekularen Elektronenzustände (orbitals) in der Annäherung der linearen Kombination atomarer Elektronenzustände von diatomaren Molekülen der zweiten Reihe des Periodischen Systems werden behandelt. Dabei wird die Bedingung der Orthogonalität aufgestellt. Diese bringt eine erzwungene Hybridisation, $1s-2s-2p\sigma$ -Hybridisation mit sich. Aus einer Reihe von Tabellen geht die Beziehung zwischen den Hybridisationsgraden der Glieder wechselseitig orthogonaler Sätze von σ_g und σ_u molekularen Elektronenzuständen und zwei Parametern hervor, nämlich dem Hybridisationsgrad eines Gliedes und dem Produkte aus dem interatomaren Abstand und der effektiven Kernladung. Es werden hauptsächlich SLATERsche atomare Zustände benützt. Die erzwungene Hybridisation verringert die Bindungsstärke, falls die Überlappungsintegrale ein Maß dafür darstellen. Auf die paradoxen Ergebnisse, die sich bei der Ermittlung der Zahl der s - und p -Elektronen je Atom in einem Molekül ergeben können, wird hingewiesen, ebenso auf gewisse Austauschabstoßungen in der HEITLER-LONDON-Valenzbindungstheorie als Gegenstück zur Schwächung der Bindung durch die erzwungene Hybridisation.
M. Wiedemann.

12834 Kenneth F. Stripp and John G. Kirkwood. *Asymptotic expansion of the partition function of the asymmetric top.* J. chem. Phys. **19**, 1131—1133, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Die von WIGNER und KIRKWOOD für die asymptotische Entwicklung der Verteilungsfunktionen eines dynamischen Systems nach Potenzen der PLANCKschen Konstante ohne explizite Kenntnis der Energie-Eigenwerte ausgearbeiteten Methoden werden angewandt, um die ersten zwei Glieder einer derartigen Reihe für die Rotationsverteilungsfunktion des asymmetrischen Kreisel zu berechnen. Der Ausdruck ist symmetrisch in den drei Trägheitsmomenten; werden zwei davon gleich gesetzt, reduziert er sich auf den Ausdruck von VINEY für den symmetrischen Kreisel.
M. Wiedemann.

W. Low and C. H. Townes. *Effect of Fermi resonance on rotation-vibration interaction in OCS and OCS₂.* Phys. Rev. (2) **79**, 224, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.)
Schön.

Moleküle. S. auch Nr. 13259, 13261, 13262, 13264, 13265, 13271, 13272, 13275, 13278, 13280—13287.

12835 Henry Aroeste. *Homogeneous gas processes and time dependent perturbation theory.* J. chem. Phys. **21**, 1897—1898, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Die zeitabhängige Störungstheorie von DIRAC wird auf intramolekulare und intermolekulare Gasprozesse angewandt. Die Unterschiede in den beiden Prozessen werden aufgezeigt, insbesondere hinsichtlich der Art der Messung und der Wahl von V = Störung und H_0 = ungestörte HAMILTON-Funktion in der HAMILTON-Funktion des totalen Systems $H = H_0 + V$.
M. Wiedemann.

12836 H. Volz. *Das Verhalten der Elektronengesamtheit eines Isolators im elektrischen Feld.* Z. Phys. **138**, 330—335, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Erlangen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Vorgänge, die in der Elektronengesamtheit eines Isolators beim Anlegen eines elektrischen Feldes vor sich gehen, durch eine „Bewegungsgleichung“ beschrieben werden können, die zwar dieselbe Form hat wie für ein Metall, in ihrer Anwendung auf den Isolator jedoch etwas anders zu deuten ist. Auch das energetische Verhalten der Elektronen-

gesamtheit steht in engster Analogie zu Erscheinungen, die von der Behandlung des Einzelelektrons im Gitter her geläufig sind. Aus der Diskussion des raumzeitlichen Verhaltens der Wellenfunktion im elektrischen Feld wird die Möglichkeit von Übergängen aus dem Grundzustand in höhere Zustände ersichtlich.
v. Harlem.

12837 K. Ganzhorn. *Gruppentheorie und Quantenmechanik der Übergangsmetall-Strukturen*. Z. Naturf. **8a**, 330—331, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys. u. Max-Planck-Inst. Metallf.) Die Kristallstrukturen der Übergangsmetalle werden durch die d-Elektronen der Atome bestimmt. Verf. zeigt, daß mit einfachen gruppentheoretischen Hilfsmitteln auf die Kristallklassen geschlossen werden kann, wenn man die durch die Eigenfunktionen induzierten Überlappungen in Rechnung stellt.
Kümmel.

12838 J. Homilius. *Elektronenzustände kubischer Kristalle in Brillouinscher Näherung*. Z. Naturf. **8a**, 432—441, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Münster, Westf., Univ., Inst. theor. Phys.) Energie und Eigenfunktion kubischer Gitter werden in erster BRILLOUINSCHER Näherung untersucht und dabei frühere Rechnungen derart weitergeführt, daß die Ergebnisse zur Bestimmung der inneren Feldemission nach dem HOUSTONSCHEN Ansatz ausreichen.
Kümmel.

12839 H. Fröhlich. *Electrons in lattice field*. Advanc. Phys. **3**, 325—361, 1954, Nr. 11. (Juli.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die Vorstellung, daß ein elektrisch geladenes Massenteilchen bei Bewegung in einem dielektrischen Medium eine von diesem rückwirkende Polarisierung erfährt, führt zu der Existenz eines Feldes, des „Polarisationsfeldes“, das in Wechselwirkung mit dem Massenteilchen steht; letzteres besitzt dann eine Eigenenergie in diesem Feld. In einer Anwendung dieser Idee behandelt Verf. die Bewegung eines freien Elektrons im Leitungsband eines Ionenkristalles. Da in den meisten Fällen von praktischem Interesse die mittlere Ladungsverteilung des Elektrons in seiner Darstellung als Wellenfunktion nicht als statisch anzusehen ist, werden zusätzlich auch noch die dynamischen Eigenschaften des Kristallgitters in den Rechnungen berücksichtigt. Es zeigt sich jedoch, daß auch die Kombination der statischen und dynamischen Behandlung des Problems gewisse Unzulänglichkeiten der HARTREEschen Methode des „self consisting field“ nicht beheben kann.
Wallbaum.

Kristalle. S. auch Nr. 13363, 13456, 13458, 13469, 13470, 13475, 13689.

12840 H. Eisenlohr und G. L. J. Müller. *Anomale Röntgenstreuung schwerer Atome im Bereich der K- und L-Kanten nach der wellenmechanischen Dispersions-theorie*. I. Z. Phys. **136**, 491—510, 1954, Nr. 5. (25. Jan.) (Freiburg i. Br., Univ., Inst. Theor. Phys.) In Fortführung einer Arbeit von H. HÖNL wird die WALLERSCHES Dispersionsformel für die kohärente Streuung von Röntgenstrahlen unter besonderer Berücksichtigung der anomalen Dispersion in der Nähe der L-Kante diskutiert und das entsprechende Glied der Formel für ein wasserstoffähnliches schweres Atom berechnet. Das Streumoment wird dazu nach elektrischen Multipolen in eine bei nicht zu kleinen Wellenlängen konvergente Reihe entwickelt, in der höhere Multipole nur in höheren Gliedern auftreten. Jeder Multipol hat seine eigene Frequenzabhängigkeit.
Funck.

12841 H. Eisenlohr und G. L. J. Müller. *Anomale Röntgenstreuung schwerer Atome im Bereich der K- und L-Kanten nach der wellenmechanischen Dispersions-theorie*. II. Z. Phys. **136**, 511—533, 1954, Nr. 5. (25. Jan.) (Freiburg i. Br., Univ., Inst. Theor. Phys.) Die in Teil I gewonnenen idealisierten Streuformeln werden durch summarische Erfassung der übrigen Atomelektronen modifiziert

und für Wolfram und Tellur numerisch ausgewertet. Bei W wird nur die Frequenzabhängigkeit, bei Te außerdem noch die Winkelabhängigkeit bei drei festen Wellenlängen berechnet. Der Einfluß der L-Dispersion auf der langwelligen Seite der K-Kante ist erheblicher als bisher angenommen wurde. Funck.

Wechselwirkungen. S. auch Nr. 13099, 13104, 13105, 13119, 13154, 13169.

12842 E. C. G. Stueckelberg et D. Rivier. *Causalité et structure de la matrice S*. Helv. phys. acta 23, 215—222, 1950, Nr. 1. (3. Febr.) (Genève.) Ausgehend von der Überlegung, daß der S-Operator einen kausalen Zusammenhang zwischen Zuständen liefern soll, leiten die Verff. Struktur der S-Matrix und der Integralkerne in den Gliedern der Reihenentwicklung her und kommen zu Ergebnissen, die in Übereinstimmung mit den bekannten DYSON-FEYNMANSchen sind.

Grawert.

12843 André Régnier. *Sur la conservation de la charge*. C. R. Acad. Sci., Paris 235, 1370—1372, 1952, Nr. 22. (1. Dez.) Die SCHRÖDINGER-Gleichung, die DIRAC-Gleichung, die Gleichung des skalaren Mesons und die des vektoriellen besitzen zwei gemeinsame Eigenschaften: Die zeitliche Entwicklung der Wellenfunktionen oder des Systems der Wellenfunktionen und ihrer zeitlichen Ableitungen läßt sich durch eine Semigruppe linearer Transformationen ausdrücken; es existieren ein Strom und eine Dichte, zwischen denen eine Kontinuitätsgleichung besteht (d. h. „Erhaltung der Ladung“). Dieser Sachverhalt ist in gewissem Sinne umkehrbar; dabei bleiben die äußeren Kräfte darstellenden Terme willkürlich.

Daniel.

12844 L. S. Kothari. *Riesz potential and the elimination of divergences from quantum electrodynamics*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) 67, 17—24, 1954, Nr. 1 (Nr. 409A). (1. Jan.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Durch Verwendung des RIESZ-Potentials (Acta Math. 81, 1, 1949) statt des üblichen elektromagnetischen Potentials können die divergenten Integrale widerspruchsfrei berechnet werden. Zunächst wird das RIESZ-Potential gequantelt, dann werden die longitudinalen Wellen des elektromagnetischen Potentials aus der DIRAC-Gleichung eliminiert. Die Divergenz infolge der Punktnatur der Ladung wird beseitigt. Anschließend wird die von der Selbstenergie eines Elektrons herrührende Divergenz behandelt. Ferner beschäftigt sich Verf. mit den Divergenzen, die sich aus besonderen Teilen eines FEYNMAN-Diagramms ergeben. Es handelt sich dabei um Teile, die für einen einzelnen Eckpunkt so eingesetzt sind, daß ein physikalisch sinnvolles Ergebnis resultiert. Das ist also jeweils ein zusammenhängendes Teildiagramm, das nur aus Eckpunkten und inneren, d. h. zwei Eckpunkte verbindenden Linien besteht und an dem sich genau zwei Elektronenlinien und eine Photonenlinie treffen, die zu anderen Diagrammteilen gehören. Als Beispiel für die Elimination der von einem solchen Teildiagramm herrührenden Divergenz wird die Streuung eines freien Elektrons durch ein äußeres elektromagnetisches Potential bestimmter Raum-Zeit-Abhängigkeit betrachtet.

G. Schumann.

12845 Marcos Moshinsky. *Poles of the S matrix for resonance reactions*. Phys. Rev. (2) 91, 984—985, 1953, Nr. 4. (15. Aug.) (México, D. F., Méx. Diudad Univ., Univ. México e Inst. Nat. Invest.) Verf. zeigt, daß aus der Definition der S-Matrix für Resonanz-Streuung in Termen der WIGNERSchen R-Matrix, Aussagen über die Lage der Pole der S-Matrix folgen.

Grawert.

12846 Wilhelm Troll. *Das Analogieproblem in seiner Bedeutung für die Naturerkenntnis*. Experientia 7, 436—440, 1951, Nr. 11. (15. Nov.) (Mainz, Univ., Bot. Inst.)

Schön.

12847 W. Döring. *Über die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen physikalischen Begriffssystemen.* Z. Phys. **138**, 290—300, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Gießen, Inst. Theor. Phys.) Während in der Lehre von den Größengleichungen verschieden definierte Begriffe auch dann, wenn sie miteinander verwandt sind (z. B. „Dreier-“ und „Vierer-Ladung“), scharf voneinander unterschieden werden müssen, sieht der Verf. Größen, deren Quotient eine Naturkonstante ist (z. B. $\frac{1}{4} \pi \epsilon_0$), zwar als verschiedene Begriffe, aber als „Begriffe gleichen Charakters“ an, die sich bei der Beschreibung der Vorgänge vertreten können. Bei der Bildung von Begriffssystemen dürfe man unter den Begriffen gleichen Charakters eine beliebige Auswahl treffen; die so entstehenden Systeme seien zwar voneinander verschieden, aber gleichberechtigt, und man könne vom einen zum andern übergehen, ohne von den zugehörigen Einheiten zu reden. Das gelte auch für das „Fünfersystem“, das zwar empfehlenswert, aber nicht das allein berechnete sei. Die Zahl der Grundbegriffe sei in weiten Grenzen willkürlich wählbar. Eine andere Unterscheidung sei die zwischen „Begriff“ und „Größenart“; so seien Arbeit und Drehmoment zwar von derselben Größenart, aber verschiedene Begriffe; ihr Quotient sei eine reine Zahl (keine Naturkonstante).

Wallot.

12848 R. Fleischmann. *Das physikalische Begriffssystem als mehrdimensionales Punktgitter.* Z. Phys. **138**, 301—308, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Man kann den Begriff des „Basissystems“ durch ein mehrdimensionales Punktgitter veranschaulichen, bei dem die Zahl der Dimensionen gleich der Zahl der unabhängigen „Größenarten“ ist. Vektoren, die „Elementarzellen“ aufspannen, stellen Basissysteme dar. Es gibt nur ein Begriffssystem; zu ihm gehören aber viele Basissysteme. Wenn man ein n -dimensionales Gitter durch Parallelprojektion in ein $(n-1)$ -dimensionales verwandelt, führt das zu Schwierigkeiten, insbesondere zu „Begriffsmischungen“. Man kann an Hand des Punktgitters auch anschaulich verstehen, wie als Folge von Projektionen Bruch-Exponenten auftreten können. Bei den (durch das Produkt aus Zahlenwert und Einheit definierten) „Größen“ muß zusätzlich festgesetzt werden, wie die Einheiten zu transformieren sind. Die „Dreier“- und „Vierer“-Größen entstehen aus den „Fünfer“-Größen durch Projektion; sie dürfen daher nicht durch Gleichheitszeichen verbunden werden.

Wallot.

12849 A. Smith. *Mechanisch betätigte Zähler.* Arch. tech. Messen, Liefg. **167**, J 071—1, 1949, Dez. (Göttingen.)

12850 A. Smith. *Antriebe und Zählweisen von Rollenzählern.* Arch. tech. Messen, Liefg. **168**, J 071—2, 1950, Jan. (Göttingen.)

Schön.

Länge, Winkel, Geschwindigkeit und deren Messung. S. auch Nr. 13101, 13561.

12851 F. Meinig. *Elektrische Feinwaagen.* Förderungsber. angew. Forschg. durch die Fraunhofer-Gesellschaft München, S. 17—18, 1953, Dez. (Göttingen, Sartorius-Wke. AG.) Es wird eine kurze Beschreibung zweier Bauarten von Waagen für die Mikroanalyse gegeben. Die zu wägende Last wird durch mechanisch-elektrische Kompensation bestimmt.

E. Hess.

12852 A high-speed coin-weighing machine. Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **38**, 45—47, 1954, Nr. 3. (März.) Die Maschine bestimmt das Unter- oder Übergewicht eines Geldstücks gegenüber einem Sollgewichts-Normal durch die Unwucht eines mit 3000 U/min rotierenden Zylinders, in dem sich beide Stücke in definiertem Abstande von der Drehachse befinden. Zum Klassifizieren eines

Geldstücks nach dem Einbringen sind insgesamt zehn Umdrehungen erforderlich, so daß in jeder Sekunde fünf Geldstücke „gewogen“ werden können. Die Arbeit bringt viele technische Einzelheiten. E. Hess.

12853 H. Kahler and B. J. Lloyd jr. *Density of polystyrene latex by a centrifugal method.* Science **114**, 34—35, 1951, Nr. 2950. (13. Juli.) (Bethesda, Maryl., Nat. Cancer Inst., Nat. Inst. Health.) Dichten feiner Teilchen wurden mit Hilfe der Zentrifuge seither so bestimmt, daß diejenige Flüssigkeitsdichte aufgesucht wurde, bei der die Teilchen im Zentrifugalfeld in Ruhe bleiben. Diese Methode wird nun dahin abgewandelt, daß das Versuchsgefäß eine Flüssigkeitssäule mit konstantem Dichtegradienten enthält. Die untersuchten Teilchen konzentrieren sich in der Flüssigkeitsschicht gleicher Dichte. Ausgewertet wird durch einfache Abstandsmessung. Bei Versuchen mit Polystyrol-Latex wurde eine Genauigkeit von $0,001 \text{ g/cm}^3$ erreicht. Mit dem beschriebenen Verfahren lassen sich Teilchengemische ungeachtet des Teilchendurchmessers in Fraktionen gleicher Dichte zerlegen. Gast.

12854 Marlján Brezinašák. *O svetlobnem ekvivalentu.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **22**, 7—11, 1954, Nr. 1/2. (Orig. slov. m. engl., franz., dtsh. Zusammenfg.) (Zagreb.) Die großen Unterschiede in den von verschiedenen Autoren angegebenen Werten für das mechanische Lichtäquivalent M waren Anlaß M für verschiedene Voraussetzungen durchzurechnen. Der Autor findet, daß der Wert, der für den Goldschmelzpunkt angenommen wird, das Lichtäquivalent (über den Platinschmelzpunkt) stark beeinflußt. Die Werte 1336°K und 1342°K liefern beziehungsweise 683 lm/Watt und 626 lm/Watt . Korte.

12855 Michel Vignau. *Les méthodes statistique appliquées à la chimie analytique.* Chim. analyt. **32**, 7—13, 1950, Nr. 1. (Jan.) Schön.

12856 D. M. Young. *A doser for admitting measured amounts of vapor.* Rev. sci. Instrum. **24**, 77—78, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Amherst, Mass., Coll., Moore Lab. Chem.) Ein birnenförmig erweitertes Rohr, das am oberen Ende mit einer Glasfritte verschlossen ist, kann oben und unten mit einem Quecksilberverschluß verschlossen werden. Zum Einlassen einer dosierten Dampfmenge in die Apparatur wird die Glasfritte mit Quecksilber überschichtet, und durch den unteren Quecksilberverschluß Dampf in das Rohr eingelassen, dann wird der untere Quecksilberverschluß geschlossen und der obere (Glasfritte) geöffnet und durch Heben des Quecksilberspiegels am unteren Verschluß der im Rohr enthaltene Dampf durch die Glasfritte ausgetrieben. Ziock.

12857 G. M. Harris. *A simple renewable break-seal.* Rev. sci. Instrum. **24**, 401 bis 402, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Ein erneuerbarer Verschluß für Gasampullen wird beschrieben, der für Substanzen geeignet ist, bei denen Kontakt mit Hahnfett nicht schadet. Der Verschluß wird von einer zugeschmolzenen Kapillare gebildet, die durch einen Ring gesteckt ist, der an einem drehbaren Schliff sitzt. Beim Drehen des Schliffes wird die Kapillare abgebrochen. Wenn die Kapillare neu ausgezogen ist, kann die Anordnung wieder verwendet werden. Ziock.

12858 William W. Schriever jr. *A double seal vacuum coupling.* Rev. sci. Instrum. **24**, 402—403, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Schwierigkeiten in der Abdichtung von Zählrohr-Füllapparaturen werden dadurch beseitigt, daß zwei Gummidichtungen verwendet werden, und der Zwischenraum zwischen beiden mit einer Pumpe evakuiert wird. Ziock.

12859 John P. Gilvey. *Modified plumbing unions for vacuum connections.* Rev. sci. Instrum. **24**, 984, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Cornell Univ., Dep. Phys.) Aus der Installationstechnik bekannte Kegeldichtungen mit Überwurfmutter werden für Vakuumzwecke brauchbar gemacht, indem in den Hülseenteil eine Nut für einen Gummiring eingedreht wird. Ziock.

12860 A. J. Stinnett. *Repairing ionization gauge tubes.* Rev. sci. Instrum. **24**, 985—986, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Columbus, O., State Univ., McPherson Chem. Lab.) Die Röhren werden mit einem glühenden Draht aufgesprengt. Ein neuer Heizfaden wird angepunktet, dann werden die beiden Hälften der Röhre wieder aneinandergesetzt und in der Flamme verschmolzen. Bei vorsichtiger Handhabung wird auch ohne Blasen eine dichte Verschmelzung erhalten. Die Eichung der Röhre bleibt unverändert. Ziock.

12861 John Pollard. *A conduction-cooled trap for demountable vacuum systems.* Rev. sci. Instrum. **24**, 996—997, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Baldock, Herts, Engl., Services Electron. Res. Lab.) An Hand von Abbildungen wird eine Kühlfalle beschrieben, bei der ein Blendensystem, das den direkten Durchgang durch ein Rohr versperrt, von außen durch einen dicken Kupferstab gekühlt wird, der in flüssige Luft taucht. Der Kupferstab ist seitlich durch ein dünnwandiges Stahlrohr herausgeführt, so daß die Wärmeleitung vom Gehäuse der Kühlfalle zum Kupferstab klein gehalten wird. Die Kühlfalle ist bequem auszuheizen. Beim Sinken des Kühlmittelstandes tritt keine Rückverdampfung ein. Eine Kurve zeigt den Temperaturverlauf in Abhängigkeit von der Zeit für den vom Kupferstab am weitesten entfernten Teil des Blendensystems. Ziock.

12862 J. H. Leck. *A quartz-coated wire Pirani gauge.* J. sci. Instrum. **31**, 226 bis 227, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engn.) Da Wolfram und Platin für ein Hochtemperaturvakuummeter nach PIRANI nicht mehr geeignet sind, ist nach einem Ausweg gesucht worden. Platin, mit Quarzglas überzogen, hat sich für den genannten Zweck bewährt und gibt auch eine Möglichkeit für den Gebrauch bei korrosiven Gasen. Wegen des zeitlich sich ändernden Akkommodationskoeffizienten ändert sich auch mit der Zeit die Empfindlichkeit des Gerätes, das einen Meßbereich von etwa 0,3 bis 6 Torr hat. H. Ebert.

12863 Ajay S. Divatia, Robert H. Davis and R. G. Herb. *Evapor-ion pump.* Phys. Rev. (2) **93**, 926—927, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Titandraht wird im Inneren eines Zylinders durch Elektronenbombardement verdampft. Durch die Gatter-Wirkung, die durch das Elektronenbombardement unterstützt wird, werden hohe Sauggeschwindigkeiten für unedle Gase erzielt. Folgende Sauggeschwindigkeiten wurden bei $1,5 \cdot 10^{-6}$ bis $3 \cdot 10^{-6}$ Torr gemessen. Wasserstoff 7000—8000 l/sec. Stickstoff und Sauerstoff 6500—7500 l/sec. Argon 9 l/sec. Helium 4 l/sec. Das beobachtete Endvakuum betrug $2 \cdot 10^{-7}$ Torr. Angaben über den Titanverbrauch sowie über den Energieverbrauch werden nicht gemacht. Ziock.

Vakuumtechnik. S. auch Nr. 12889, 13034.

12864 F. Lazarre, J. R. Saurel et B. Vodar. *Passages de courant électrique pour enceintes soumises à de hautes pressions hydrostatiques.* J. Rech. **5**, 320—323, 1954, Nr. 26. (März.) Nach einer einleitenden Besprechung bekannter elektrischer Durchführungen (AMAGAT, BRIDGMAN, MICHELS u. a.) werden eigene Versuche mit konischen Durchführungen von 2,5 und 7 mm Basisdurchmesser beschrieben. Die Konen haben wie bei BRIDGMAN 13% Steigung. Zwischen dem metallischen Konus und der konischen Bohrung des Trägers wird eine plastische Isolations-

schicht (0,2—0,3 mm stark) aus „Cibanit, Araldit oder Ivoirin“ verwendet. Im Gegensatz zu festen Isolationsschichten ist kein besonderes Einschleifen erforderlich. Die Durchführungen hielten in einer Kammer mit 1 cm³ Innenvolumen über 500 h bei 1000 Atm Stickstoffdruck absolut dicht. — Eine Teflonschicht fließt in 280 h langsam aus, wobei eine immer noch dichtende und isolierende Schicht von nur einigen hundertstel Millimeter übrigblieb. — Bei einer zweiten Art von Durchführungen wird ein 0,3 bis 0,4 mm starker Leiter (Molybdän oder Wolfram) in Glaskonen von 2,5 mm Basisdurchmesser und 6 mm Höhe eingeschmolzen. Trotz der verschiedenen Kompressibilität von Metall und Glas sind diese Durchführungen wenigstens bei dünnen metallischen Leitern zwischen -90° und $+150^{\circ}\text{C}$ brauchbar, sie müssen jedoch gut eingeschliffen und mit einer dünnen plastischen Schicht (Paraffin, Picein, Glycerinphthalsäureester, oder Teflon) gedichtet werden.

Kuss.

12865 Pierre Johannin. *Passages de couran tpour hautes pressions*. J. Rech. 5, 324, 1954, Nr. 26. (März.) Elektrische Durchführungen mit planem Isolator müssen wie die entsprechenden Fensterhalterungen optisch-planpolierte Oberflächen besitzen. Die schwierige Herstellung der Isolatoren kann bei Drucken bis 5500 Atm durch Verwendung sehr dünner Glimmerfolien zwischen polierten Auflageflächen umgangen werden, doch sind auch diese Durchführungen zerbrechlich, zu umfangreich und im Spannungsbereich beschränkt. — Um in einem 32 mm-Verschluß viele Durchführungen nebeneinander einbauen zu können, wurden gut eingeschliffene konische Durchführungen aus gesinterter Tonerde erprobt. Die Leiterdurchmesser liegen zwischen 0,8 und 3 mm, der maximale Durchmesser zwischen 4 und 12 mm. Zur Dichtung sind die Konen wie bei BRIDGMAN mit einer dünnen Harzschicht überzogen. Der Übergangswiderstand liegt für 6 mm äußerem Durchmesser bei $2 \cdot 10^{10}$ Ohm. Die Durchführungen haben sich bei Gasdrucken bis zu 1000 Atm, bei Flüssigkeitsdrucken bis zu 10000 Atm bewährt.

Kuss.

12866 C. Pfeleiderer. *Die Überschallgrenze bei Kreiselverdichtern. Nachtrag und Berichtigung*. Z. Ver. deutsch. Ing. 92, 406—407, 1950, Nr. 16. (1. Juni.)

Schön.

Pumpen. S. auch Nr. 13027.

12867 LeRoy S. Brooks. *Adjustable instrument mount*. J. opt. Soc. Amer. 44, 87, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Dearborn, Mich., Ford Motor Co., Phys. Dep., Sci. Lab.) Beschreibung einer Vorrichtung zur Justierung einer auf drei Füßen ruhenden Apparatur.

Dziobek.

12868 R. A. B. Bannard. *A simple device to effect controlled portionwise addition of solid reactants to reaction mixtures under anhydrous conditions*. Canad. J. Technol. 32, 68—69, 1954, Nr. 2. (März.) (Ottawa, O., Def. Res. Chem. Lab.) Ein fester pulverförmiger Stoff wird einem Reaktionsgemisch unter Abschluß der Luftfeuchtigkeit durch Drehen einer Schraube, die in einem unter 25° gegen die Horizontale geneigten Glasschliff eingepaßt ist, stetig zugegeben. Durch vorherige Kalibrierung wird ermittelt, wieviel Gramm Pulver bei einer Umdrehung der Schraube befördert werden.

Schoeneck.

12869 J. E. Geake. *An optical dip-stick for liquid air*. J. sci. Instrum. 31, 260 bis 261, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Zur Bestimmung des Flüssigkeitsstandes von flüssiger Luft in abgeschlossenen Gefäßen wird eine optische Anzeigevorrichtung angegeben, die die Änderung des Winkels der Totalreflexion bei benetzten und nichtbenetzten Oberflächen ausnutzt. Dabei

tritt das Licht einer kleinen Glühlampe in Längsrichtung in die eine Hälfte eines unter 45° konisch zugespitzten Stabes aus Perspex ein. Bei nichtbenetzter Spitze liegt der Winkel der Totalreflexion unter 45° , so daß das Licht durch Reflexion in der Spitze in der anderen Stabhälfte zum Anfang zurück läuft und einem Beobachter oder einer Signaleinrichtung zugeführt werden kann. Ist die Spitze des Perspexstabes benetzt, wird der Winkel der Totalreflexion größer als 45° , so daß die Lichtstrahlen nicht mehr durch Reflexion zum Stab- anfang gelangen können. Durch eine Verschiebung der Anordnung in der Längs- richtung ist ein Abtasten des Flüssigkeitsstandes möglich. Lautz.

Kältetechnische Ausrüstung. S. auch Nr. 12926, 12948, 13377.

12870 Alvin S. Weiss. *Stainless steel powder magnetic clutches.* Proc. Engng. 25, 142—145, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Amer. Mach. & Foundry Comp.) Bau und Arbeits- weise einer magnetischen Kupplung, bei der ein trockenes Pulver aus rostfreiem magnetisierbarem Material die Kraftübertragung vermittelt, werden beschrieben. v. Klitzing.

Elektrische Ausrüstung. S. auch Nr. 13547, 13548.

12871 K. Hoffmann. *Optische Betriebsmeßgeräte.* Regelungstechnik 1, 257—263, 1953, Nr. 11. (Frankfurt a. M.) Es werden optische Betriebsmeßgeräte, bei denen ein Strahlengang durch Absorption beeinflusst wird, beschrieben. Die Be- schreibung umfaßt viele wichtige Einzelheiten und Winke für die Anwendung. Korte.

12872 Clara Turner. *Pressure chamber for micro-optical observations.* J. sci. Instrum. 31, 9—10, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Greenford, Middlesex, Elect. Res. Assoc.) Verf. beschreibt eine kleine Druckkammer, die durch Einbau von Fenstern für optische Untersuchungen eingerichtet ist. Druckkammer und Pumpe sind aus nichtrostendem Stahl hergestellt, da Wasser als Druckflüssigkeit verwendet wurde. Das Gerät, das für Drucke bis 1000 Atm vorgesehen ist, wurde für Drucke bis 500 Atm und Temperaturen bis 100°C verwendet. Gieleßen.

Optische Ausrüstung. S. auch Nr. 13831.

12873 A. Haldekker. *Elektronische Meßverfahren in der Fertigungstechnik.* (Ein neues elektronisches Werkstatt-Meßgerät „Stop Cote“.) Feinw. Tech. 58, 20—22, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Hamburg.) Als Tastkopf für die Messung von Längen- änderungen an bearbeiteten Werkstücken wird eine Anordnung mit Differential- kondensator benutzt. Die durch Längenänderungen hervorgerufenen Kapazi- tätsänderungen werden in einer Vier-Kapazitäten-Brücke gemessen. Für die Automatisierung von Fertigungsprozessen wird die Brückenspannung verstärkt und gleichgerichtet, so daß bei einer bestimmten, vorher einstellbaren Längen- änderung das Steuerorgan der betreffenden Werkzeugmaschine betätigt wird. Die Brücke arbeitet im Nullverfahren, d. h. die Steuervorgänge werden im Augen- blick des Brückengleichgewichtes ausgelöst. Der Tasthub beträgt etwa 1,4 mm, die Empfindlichkeit etwa $0,1\ \mu$; übliche Meßbereiche sind 12, 50 und 200 μ . H.-J. Schrader.

12874 F. V. A. Engel. *Progress and trends in industrial instrumentation.* Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknolog- fören, Stockholm, Schweden, S. 345—356. (London, Electroflo Meters Co. Ltd.) Verf. gibt eine Übersicht über die Entwicklung der Regelungsverfahren für die Kesselregelung und Verfahrensregelung in der chemischen Industrie. Während die Kesselregelung heute bereits einen hohen Stand der Vollkommenheit

erreicht hat, befindet sich die Verfahrensregelung noch mitten in der Entwicklung. An Hand von Beispielen aus der Regelung von technischen Destillationsanlagen wird die Aufgabenstellung erläutert und Wege zur optimalen Regelung beschrieben. Das Ziel ist die Regelung des Zuflusses und der Wärmezufuhr in Abhängigkeit vom Reinheitsgrad der Destillationsprodukte. Bislang werden hierfür als wesentliche Meßgrößen Druck, Temperatur und Durchflußmengen verwendet. Die Entwicklung geht jedoch dahin, die Reinheit der Destillationsprodukte selbst als Meßgröße zu erfassen und der Regelung zugänglich zu machen („Product Quality Measuring Instruments“). H.-J. Schrader.

Betriebskontrolle. S. auch Nr. 12896.

Messung des Standes von Flüssigkeitsoberflächen. S. auch Nr. 13030.

12875 R. L. Gordon. *The use of self-balancing pen recorders as ratiometers.* J. sci. Instrum. **30**, 431—432, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Sheffield, Safety in Mines Res. Est.) H.-J. Schrader.

II. Mechanik

Mechanik des Massepunktes. S. auch Nr. 12717.

12876 William A. Allen. *Elastic description of a high-amplitude spherical pulse in steel.* Phys. Rev. (2) **92**, 1082—1083, 1953, Nr. 4. (15. Nov.) (Kürzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Test. Stat.) Umfassende Berechnungen mit einer elektronischen Rechenmaschine, die mit dem IBM-Lochkartensystem arbeitet, sind angestellt worden, um ein elastizitätstheoretisches Problem zu lösen, das der Wirkung einer zylindrischen Belastung gleicht, die durch starken Sprengstoff, der in intemem Kontakt mit einer Stahlplatte detonierte, hervorgerufen wurde. Obgleich die elastische Theorie in einen Bereich hinein extrapoliert worden ist, wo es nicht mehr erlaubt ist, kann Einblick in den Ursprung der negativen Komponente des Impulses, der Dehnungsbruch in der Probe hervorruft, gewonnen werden. Röh.m.

12877 A. E. Green. *A note on second-order effects in the torsion of incompressible cylinders.* Proc. Camb. phil. Soc. **50**, 488—490, 1954, Nr. 3. (Juli.) Verf. zeigt in dieser Notiz, daß RIVLINS Lösung (J. Rat. Mech. Anal. **2**, 53, 1953) für das elastizitätstheoretische Problem der Torsion von inkompressiblen Zylindern leicht aus den Gleichungen von GREEN und SHIELD (Phil. Trans. (A) **244**, 47, 1951) abgeleitet werden kann. Weiterhin sieht man, daß GREEN und SHIELD ein allgemeineres Problem betrachtet haben, bei welchem der Zylinder zuerst einer einheitlichen endlichen Dehnung unterworfen war, bevor er um seine Mittellinie verdrillt wurde. Für die Mittelkraft parallel zu der Zylinderachse wurde jetzt nur eine Abhängigkeit von Konstanten der Querschnittsdimensionen des Zylinders gefunden, welche sich bei der Lösung des klassischen Torsionsproblems als Zusatz zu den elastischen Konstanten und dem endlichen Dehnungsverhältnis ergeben. Bei der formelmäßigen Entwicklung wurden die Bezeichnungen von GREEN und SHIELD übernommen. Röh.m.

12878 R. E. D. Bishop. *Longitudinal elastic waves in cylindrical rods.* Nature, Lond. **172**, 169, 1953, Nr. 4369. (25. Juli.) (Cambridge, Engng. Lab.) In der allgemeinen Lösung der Differentialgleichungen für elastische Longitudinalwellen in zylindrischen Stäben treten, wenn man die elementare Voraussetzung, wonach die Wellenlänge stets groß gegen die Querschnittsabmessungen sein soll, fallen

läßt, Wellentypen höherer Art mit sehr großen Phasengeschwindigkeiten auf. Ihre physikalische Realität wird diskutiert. Im gleichen Zusammenhang werden die Reflexionsverhältnisse an einem freien Stabende erörtert.

G. W. Becker.

12879 Charles S. Smith and J. W. Burns. *The elastic constants of Cu—4 percent Si.* J. appl. Phys. **24**, 15—18, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Verff. bestimmten die elastischen Konstanten von einem Kupferkristall mit vier Atomprozent Silicium. Dabei benützten sie eine Ultraschallmethode und erhielten für $C_{11} = 1,62$, für $C_{12} = 1,20$ und für $C_{44} = 0,755$ [10^{12} dyn/cm²]. Die Veränderungen in den wesentlichen Schubkonstanten C_{44} und $\frac{1}{2}(C_{11}-C_{12})$ infolge des Legierens sind in Ausdrücken der sich jeweils ändernden elektrostatischen und ionischen Steifigkeit („stiffness“) dargestellt, wobei beide vernünftige Werte ergeben. Der experimentelle ionische Effekt ist in Ausdrücken der gelösten Lösungslion-Kernwechselwirkung und der lokalen Verzerrungen um ein gelöstes Atom darstellbar. Auch die früheren Ergebnisse für Kupfer mit 28 Atomprozent Zink fügen sich in dieses Bild.

Röhm.

Elastizität. S. auch Nr. 13301, 13816, 13817.

Elastizitätsmodul. S. auch Nr. 13319, 13322.

Spannung, Dehnung, Biegung. S. auch Nr. 13810.

Schwingungen. S. auch Nr. 13719.

12880 L. E. Goodman and J. G. Sutherland. *Elasto-plastic stress-optical effect in silver chloride single crystals.* J. appl. Phys. **24**, 577—584, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Civil Engng.) Die Untersuchungen zeigten, daß Silberchlorideinkristalle metallähnliches Verhalten aufweisen und sich für eine „photoelastische“ Spannungsanalyse ausgezeichnet eignen, so daß sowohl der elastische als auch der plastische Spannungszustand eines kristallinen Materials im Mikro- und Makrobereich studiert werden kann, wobei der optische Effekt mehr vom Spannungszustand als von der Dehnung abhängt. Es müssen dabei quantitativ der Spannungszustand und die beobachteten Retardations- und Extinktionswinkel in Verbindung gebracht werden. In der vorliegenden Arbeit sind diese Beziehungen aus einer Spannungstheorie entwickelt, entsprechend einer spannungsabhängigen Hypothese. Diese und die sich ergebenden analytischen Beziehungen sind experimentell bestätigt durch Messungen, die an den Einkristallproben bei einfachem Zug im elastischen und plastischen Bereich durchgeführt wurden. Für die Berechnungen wurden für die spannungsoptischen Koeffizienten die Werte $(C_{11}-C_{12}) = -6,5 \cdot 10^{-8}$ in²/lb und $C_{44} = +8,3 \cdot 10^{-8}$ in²/lb, sowie ein Brechungsindex von 2,07 benützt. Mit diesen Werten stimmen Experiment und Theorie gut miteinander überein.

Röhm.

Photoelastizität. S. auch Nr. 13623.

12881 Z. Gyulaf. *Festigkeits- und Plastizitätseigenschaften von NaCl-Nadelkristallen.* Z. Phys. **138**, 317—321, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Budapest, T. H., Inst. exp. Phys.) NaCl-Kristalle mit einem Durchmesser von ca. 0,5 bis 20 μ und einer Länge von ca. 10 mm wurden auf einer porösen Unterlage aus einer gesättigten Lösung durch langsames Verdampfen gezüchtet und ihre Zerreißfestigkeit bestimmt. Sie nimmt mit abnehmendem Querschnitt zu und beträgt bei Kristalldicken $\leq 1 \mu$ ca. 100 kp/mm² gegenüber einem Wert von ca. 1 kp/mm² bei Kristalldicken $\geq 10 \mu$. Die Kristalle lassen sich durch Biegung plastisch verformen, wobei Gleitlinien sichtbar werden.

Scholl.

12882 A. G. Smekal. *Zum Bruchvorgang bei sprödem Stoffverhalten unter ein- und mehrachsigen Beanspruchungen.* Öst. Ing. Arch. 7, 49—70, 1953, Nr. 1. (1. Apr.) (Graz, Univ., Phys. Inst.) Ausführliche Diskussion des Bruchvorganges bei spröden Stoffen am Beispiel der Silikatgläser. Der Bruch wird durch Inhomogenitätsstellen an der Materialoberfläche ausgelöst. Eingehende Erörterung erklärt die statistische Verteilung der Bruchbeginnorte um die Stelle größter Zugspannung bei einem Biegestab, die Erhöhung der Biege- gegenüber der Zugfestigkeit sowie die Erhöhung der Zugfestigkeit mit abnehmender Dicke und Länge des Probestabes. Im zeitlichen Bruchverlauf wird eine spannungsthermische Anlauf- und eine athermische Endphase unterschieden. Die Vorgänge in der Anlaufphase sind von Belastungsgeschwindigkeit, Temperatur und Eigenschaften der bruchauslösenden Inhomogenitätsstelle abhängig. In der kurzzeitigen Endphase ist die Bruchfortpflanzungsgeschwindigkeit eine Materialkonstante, die von gleicher Größenordnung wie die Geschwindigkeit der elastischen Transversalwellen ist. Es lassen sich hiermit die Seltenheit von im Materialinnern beginnenden Brüchen, die Abhängigkeit der Festigkeit von der Belastungsgeschwindigkeit, die Form von Sekundärbrüchen u. a. erklären.

E. Becker.

Härte. S. auch Nr. 13320.

12883 P. W. Bridgman. *The effect of pressure on the tensile properties of several metals and other materials.* J. appl. Phys. 24, 560—570, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Zugversuche bis zum Bruch unter überlagertem hydrostatischem Druck, der nahezu 30000 kg/cm² erreichte, sind durchgeführt worden an fünf vielkristallinen Metallen Ni, Ta, Cb, Mo und W und an zwei spröden amorphen Materialien, „Melmec 404“ und B₂O₃-Glas. Alle diese Materialien zeigen Duktilität bei dem höchsten Druck; die größten Zunahmen sind für die vielkristallinen Metalle. Am meisten beträgt sie bei W, das bei Atmosphärendruck spröde bricht, jedoch bei höchstem Druck 81% Querschnittsveränderung zeigt. Die Form der Verfestigungskurven variiert bei den fünf Metallen von jähem Anstieg mit langem nur noch wenig ansteigendem Verlauf bis zu langem allmählichem Anstieg mit verhältnismäßig abruptem Abfall, in der Reihenfolge W, Mo, Ta, Cb und Ni. Der Bruchcharakter ist kontinuierlich vom Druck abhängig und verschieden für die verschiedenen Metalle. Von den spröden Einkristallen hat Sb eine Querschnittsreduktion von 55% beim höchsten Druck. Das Plastikum Melmec 404 zeigt den kleinsten Anstieg in der Duktilität und eine Querschnittsverminderung von nur 14% als Maximum. Dieser kleine Wert ist ohne Zweifel mit dem Fehlen der inneren Kristallgleitebenen verbunden. B₂O₃-Glas ergab eine Reduktion von 87%, was sicher ein Plastizitätseffekt ist. Auch eine abschätzbare Komponente der Viskosität erhält man. Beide amorphen Materialien zeigen ein Wachsen der Dichte um einige Prozent bei Zug unter Druck, entgegen einer erwarteten Abnahme. Röhm.

12884 Elliot H. Weinberg. *The creep of zinc single crystals under direct shear.* J. appl. Phys. 24, 734—744, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Phys.) An sehr reinem Zink (mit teilweise unter 0,001% Verunreinigungen) wurde das Kriechen von Einkristallen unter direkter Schubbeanspruchung gemessen. Es konnten mit der Apparatur auch Wechselschubversuche, d. h. also vor und zurück, durchgeführt werden. Die Messungen bei Zimmertemperatur bestätigten das von TYNDALL aufgestellte Kriechgesetz $s = at^m$, das bei zugbeanspruchten Kristallen gewonnen war. Weiterhin konnte das Kriechen in allen möglichen Ebenen und Richtungen sowie die Zwillingsbildung beobachtet werden. Für m ergab sich ein Wert von 0,6. Dabei sind s die Dehnung bei einer gegebenen Spannung, t die Zeit und a bzw. m empirische Konstanten. Dieses

Gesetz wurde sowohl für vorwärts und rückwärts Kriechen bestätigt. Der Wert von m ist über einen weiten Spannungs-Dehnungs-Bereich konstant und nur sehr wenig von der Vorgeschichte abhängig, während der Koeffizient a eine funktionelle Abhängigkeit vom Spannungs-Dehnungs-Zustand sowie von der Vorgeschichte des Kristalls zeigt. Weiterhin konnten auf Grund der vorliegenden Ergebnisse die bekannten Diskrepanzen in den Zug-Kriech-Kurven auf Biegeeffekte, die beim Kriechprozeß auftraten, zurückgeführt werden. Dies bestätigten weiterhin die Untersuchungen des BAUSCHINGER-Effektes. Auch Kriechen bei sehr kleinen Spannungen folgt demselben Kriechgesetz. Zum Schluß werden die Ergebnisse noch in Verbindung mit den modernen atomistischen Festkörpertheorien diskutiert, wobei man sieht, daß sich die Beobachtungen gut in das Bild der Gitterstörungen bzw. der Versetzungen einordnen läßt. Röhlm.

Plastizität. S. auch Nr. 13336, 13782.

Diffusion. S. auch Nr. 13327—13331, 13498, 13808.

12885 W. Kroll. Über das Verhalten von Schüttgut in lotrecht schwingenden Gefäßen. Forsch. Arb. Ing. Wes. (B) 20, 2—15, 1954, Nr. 1. (Bielefeld.) Im Zusammenhang mit dem Problem der Anwendung mechanischer Schwingungen zur Mischung oder Trennung von Schüttmassen oder zur Steigerung des Wärmeüberganges zwischen körnigen Stoffen und einem Wärmeübertrager werden die Wurfbahnen der Partikel für den Fall des lotrecht aufwärts gehenden Wurfs optisch und gaskinetisch untersucht. Unter der Annahme, daß das Haufwerk starr und die Luft inkompressibel ist, werden Gleichungen für die Wurfbahnen und den Gasdruck aufgestellt. Diese Gleichungen stimmen befriedigend mit den Versuchsergebnissen überein, solange die Schichthöhe unter einem von der Frequenz der den Wurf erzeugenden Schwingung und von der Gasdurchlässigkeit des Haufwerks abhängigen Wert bleibt. Hess.

12886 F. Mogyar. Über hydrodynamische Kennzahlen. Östr. Ing. Arch. 7, 125 bis 128, 1953, Nr. 2. (22. Apr.) (Wien.) Es wird versucht, Kennzahlen nur auf materialgebundene Größen zu beziehen. Dabei verlieren sie ihre Bedeutung als Modellregeln, können aber auf einfache Zusammenhänge führen, die für anschaulich nicht leicht zu durchdringende Probleme von Wert sein und auf eine Vereinfachung experimenteller Untersuchungen führen können. (Zusammenfg. d. Verf.) E. Becker.

12887 W. Müller. Die Energiegleichungen für die Wärmeübertragung bei der kompressiblen Flüssigkeits- und Gasströmung mit Reibung. Öst. Ing. Arch. 7, 77—87, 1953, Nr. 2. (22. Apr.) (München.) Bewegungs-, Kontinuitäts- und Energiegleichungen für kompressible Strömungen sowie der Zusammenhang zwischen Spannungen und Deformationsgeschwindigkeiten werden unter Benutzung der Vektor- und Dyadenschreibweise formuliert. Als Anwendungsbeispiel wird die ebene, gedämpfte Schallwelle berechnet. E. Becker.

12888 H. Brunlak. Zur Struktur des Verdichtungsstoßes. Öst. Ing. Arch. 7, 128 bis 134, 1953, Nr. 2. (22. Apr.) (Wien.) Geschwindigkeits- und Druckverlauf in einem senkrechten Verdichtungsstoß werden unter Berücksichtigung der Reibung, aber Vernachlässigung der Wärmeleitung berechnet. Das Ergebnis für die Stoßdicke stimmt mit den Resultaten anderer Autoren, die auch Wärmeleitung berücksichtigen, recht gut überein. E. Becker.

Theoretisches. S. auch Nr. 12938.

12889 A. J. Bureau, L. Jackson Laslett and J. M. Keller. *The pumping speed of a circular aperture in a diaphragm across a circular tube.* Rev. sci. Instrum. 23, 683—686, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Ein kreis-zylindrisches Rohr mit einem Querschnitt A_0 , in dessen Mitte eine kreisförmige Blende mit einer konzentrischen Bohrung vom Querschnitt A angebracht ist, hat einen Strömungswiderstand $W = 1/S = [(1 - A/A_0) / C + 3/4 \cdot L/D_0 \cdot A/A_0] \cdot 1/KA$ [sec/l], (L = Länge des Rohres in cm, D_0 = Durchmesser des Rohres in cm, $K = 11,6 \text{ l/sec}^{-1} \text{ cm}^{-2}$, $C = 1$ für $A \ll A_0$, $C = 3/4$ für A_0). Die angegebene Formel, die für molekulare Strömung gilt, wird aus gaskinetischen Überlegungen hergeleitet. Die Gültigkeit wurde experimentell geprüft. Es ergibt sich eine Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Werten.

Ziock.

12890 F. H. Garner and R. W. Grafton. *Mass transfer in fluid flow from a solid sphere.* Proc. roy. Soc. (A) 224, 64—82, 1954, Nr. 1156. (9. Juni.) (Birmingham, Univ., Dep. Chem. Engng.) Einleitend wird eine Übersicht über seitherige Arbeiten zur Stoffübertragung von festen Kugeln an flüssige oder gasförmige Medien und eine Zusammenstellung von Formeln für die Übergangszahl in aufzweigender Strömung in Abhängigkeit von REYNOLDS-Zahl R und SCHMIDT-Zahl S gegeben, wie sie von verschiedenen Beobachtern für verschiedene R -Zahl-Bereiche aufgestellt wurden. In eigenen Versuchen der Verff. wurde zunächst die Strömung um Kugeln, insbesondere die Lage des Ablösepunktes im Bereich $20 < R < 835$ und die Art der Strömung im Totwasser visuell beobachtet. An Benzoesäurekugeln wurden sodann quantitative Messungen der Übergangszahl in einem Wasserstrom vorgenommen, wobei die Abtragung von Masse an der Kugeloberfläche ein direktes Maß für die örtliche Übergangszahl ist. In mehreren Schaubildern und Formeln wird die Gesamtübergangszahl für den Übergang stromaufwärts bzw. stromabwärts vom Ablösepunkt der Strömung an der Kugel, das Verhältnis beider in Abhängigkeit von der R -Zahl sowie die örtliche Übergangszahl im vorderen und hinteren Staupunkt angegeben. Der gesamte Stoffübergang von der Kugel in die Strömung wird durch $K \cdot d/D = 44 + 0,48 R^{0,5} \cdot S^{0,33}$ wiedergegeben (K = Übergangszahl, d = Kugeldurchmesser, D = Diffusionskonstante). Die Diskrepanz dieser Formel mit der FRÖSLING-schen Formel, die sich bei kleinen R -Zahlen bemerkbar macht, rührt von der Verschiedenheit der GRASHOF-schen Kennzahlen her, die bei kleinem R berücksichtigt werden muß. Ausführliche Bibliographie.

E. Becker.

12891 N. H. Johannesen. *Experiments on two-dimensional supersonic flow in corners and over concave surfaces.* Phil. Mag. (7) 43, 568—580, 1952, Nr. 340. (Mai.) (Manchester, Univ., Fluid Motion Lab.) Zwei einfache Fälle der zweidimensionalen Überschallströmung wurden mittels Schlieren-Photographie untersucht: die Strömungen über zwei aufeinander folgende weitwinklige Ecken und über ein zur Stromrichtung konkaves Kreisbogenprofil. Die Strömungen wurden bei glatter und bei rauher Oberfläche der Modelle, also bei laminarer und bei turbulenter Begrenzungsfläche photographiert und mit den Voraussetzungen der Theorie verglichen. Bei turbulenter Begrenzungsfläche ist die beobachtete Strömung außerhalb der Begrenzung in guter Übereinstimmung mit der Theorie. Dagegen tritt bei laminarer Strömung eine zusätzliche Stoßwelle auf. In beiden Fällen ist jedoch die Übereinstimmung mit der Theorie weit außerhalb der Begrenzungen gut. (Nach der Zusammenfg. d. Verf.)

G. W. Becker.

12892 I. M. Hall. *Experiments on supersonic flow over flat-nosed circular cylinders at yaw.* Phil. Mag. (7) 45, 333—343, 1954, Nr. 362. (März.) (Manchester, Univ., Fluid Motion Lab.) Die Strömung um einen Zylinder mit stumpfem Vorderende bei Anstellwinkeln zwischen 0° und 30° wird im Überschallkanal mit der

MACH-Zahl 1,96 in Schlierenaufnahmen untersucht. Hierbei ergibt sich ein Bild der räumlichen, nicht rotationssymmetrischen Strömung, indem der Zylinder bei räumlich fester Schlierenoptik um die Anströmrichtung gedreht und in verschiedenen Winkelstellungen photographiert wird. Es zeigt sich so, daß der abgelöste Verdichtungsstoß vor dem Zylinder bis zu Anstellwinkeln von 30° noch recht gut als Rotationsfläche um die Anströmrichtung als Achse angesehen werden darf. Dagegen ist schon bei kleinen Anstellwinkeln das von den Zylinder-Vorderkanten ausgehende Totwasser in dem Sinne deformiert, daß es auf der Druckseite früher auf der Saugseite später als beim Anstellwinkel 0° bzw. gar nicht mehr anlegt. Die Entwicklung der Strömung quer zur Zylinderachse wird qualitativ mit der Strömungsentwicklung um einen unendlich langen, impulsiv in Bewegung gesetzten Zylinder verglichen. In einiger Entfernung vom Vorderende (d. h. beim unendlich langen Zylinder einige Zeit nach dem Anfahren) bildet sich ein Wirbelgebiet, von dessen Flanken bei großen Anstellwinkeln entsprechend der hierdurch vergrößerten Quergeschwindigkeit Verdichtungsstöße ausgehen.

E. Becker.

12893 F. Knelman, N. Dombrowski and D. M. Newitt. *Mechanism of the bursting of bubbles*. Nature, Lond. **173**, 261, 1954, Nr. 4397. (6. Febr.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Engng. a. Appl. Chem.) Photographische Aufnahmen zeigen, daß durch Austritt von Gas- oder Dampfblasen an der Wasseroberfläche und durch Nachströmen des Wassers in die so gebildeten Krater Tropfen gebildet werden, die besonders groß sind. Verff. haben jedoch beobachtet, daß zwei getrennte Mechanismen beim Aufbrechen von Blasen mit einbezogen werden. Der eine Mechanismus bildet eine Wolke von Tropfen, die einen Durchmesser von rund 60 Mikron haben, und der andere erzeugt wenige verhältnismäßig große Tropfen von rund 1 mm Durchmesser.

Riedhammer.

12894 A. N. Bose und Jagdish Misra. *Viskositätsmessungen an dem System: Wasser-Natrium-Caprylat mit verschiedenen Alkoholen. I.* Kolloidzshr. **133**, 108—110, 1953, Nr. 2/3. (Nov.) (Lucknow-Univ., Indien, Chem. Lab.) Es wurden Viskositätsmessungen an dem System Wasser-Natrium-Caprylat mit verschiedenen Alkoholzusätzen durchgeführt. Bei Systemen mit Methanol bis zu einer Konzentration von 50% wird durch Zusatz von NaCl die Viskosität nicht erniedrigt, während beim n-Butyl-Alkohol bei 10- und 20%igen Lösungen eine Erniedrigung eintritt. Die Ergebnisse werden auf Grund der Annahme diskutiert, daß die polaren Alkoholmolekeln sich mit ihren OH-Gruppen in die „Pallisaden“-Schichten der Seife einordnen und die Wassermolekeln zwischen den Schichten liegen, die von den polaren Seifenenden gebildet werden.

Weber.

12895 A. N. Bose und Jagdish Misra. *Viskositätsmessungen an dem System: Wasser-Natrium-Krotonat mit verschiedenen Alkoholen. II.* Kolloidzshr. **133**, 110—111, 1953, Nr. 2/3. (Nov.) (Lucknow-Univ., Indien, Chem. Lab.) Die Viskosität des Systems Wasser-Natrium-Krotonat mit Methanol verhält sich auch bei Zusätzen von NaCl so, wie früher beim Caprylat beobachtet wurde (s. vorstehendes Ref.). In Mischungen mit 10% Äthanol, sowie 10% und 20% n-Propyl-Alkohol wird die Viskosität durch Zusatz von NaCl erniedrigt. Bei 40% und 50% n-Propyl-Alkohol ist der Effekt nicht mehr vorhanden, da bei diesen Mischungen eine Hydratation, die durch den Zusatz von NaCl beeinflusst wird, nicht mehr auftritt.

Weber.

11896 E. Rein. *Viskositäts-Steuerungen. Regelungstechnik* **2**, 83—85, 1954, Nr. 4. (Zürich.) Es werden einige Anwendungen des EPPRECHT-(DRAGE)-Viskosimeters für Regeleinrichtungen beschrieben. Das Gerät ist ein mit Synchron-

motor angetriebenes Rotationsviskosimeter. Das am Meßkörper auftretende Drehmoment wird durch eine Spiralfeder kompensiert, deren Torsion an einem Zeiger ablesbar ist. Als Anwendungsbeispiele werden die Steuerung der Viskosität von Farben, Schlichteflüssigkeiten, von Stoffdichte-Reglern für Papier und von Ölfeuerungen behandelt. Weber.

12897 Wilfred Roth. *Rheology of fluids*. Instruments 26, 1710, 1744—1745, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Rich-Roth. Lab.) Nach einer kurzen Beschreibung verschiedener Formen von Fließkurven wird auf die Meßmethoden des Fließverhaltens bei wechselnder Scherbeanspruchung eingegangen. Das „Ultra-Viscoson“, ein elektronisches Viskosimeter, bei dem aus der Wirkung von Ultraschallwellen auf die Flüssigkeitsmolekeln die Viskosität bestimmt wird, wird näher behandelt. Weber.

12898 A. Carrelli e F. Cennamo. *La viscosità di volume. II*. Nuovo Cim. (NS) 12, 1—4, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Napoli, Univ., Ist. Fis.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 2552) wurden mit der gleichen experimentellen Anordnung Messungen der Volum-Viskosität an Tetrachlorkohlenstoff, Benzol und Amylalkohol durchgeführt. Die bei Frequenzen von 1,8; 3,0 und 4,2 MHz vorgenommenen Messungen ergaben zwar das Vorhandensein eines Koeffizienten der Volum-Viskosität, es ließ sich aber nicht dessen absoluter Wert ableiten. η'/η steigt wiederum mit der Frequenz an. Weber.

Zähigkeit. S. auch Nr. 13291—13294, 13297, 13718, 13806, 13811, 13812, 13814, 13853.

Diffusion. S. auch Nr. 12917, 13807.

12899 P. M. Tezner. *Computation of continuous bridge structures*. Civ. Engng., Lond. 47, 383—386, 1952, Nr. 55. (Mai.)

12900 Heinrich Blaise. *Die Bandfeder — ein neuartiges Maschinenelement. Berechnung und Anwendungsmöglichkeiten*. Z. Ver. deutsch. Ing. 92, 253—258, 1952, Nr. 9. (21. März.) (Aachen.) Schön.

12901 H. Oschatz. *Auswuchten kleiner elektrischer Maschinen*. Elektrotech. Z. (A) 74, 673—675, 1953, Nr. 23. (1. Dez.) (Darmstadt.) Auswuchten heißt: Die Trägheitsachse eines Läufers in seine Drehachse verlegen. Während man im mittleren Maschinenbau mit zulässigen Exzentrizitäten dieser Achsen zueinander von 2 bis 5 μ rechnen kann, wird für kleine, schnellaufende Maschinen eine Exzentrizität von 0,2 μ angestrebt. In Sonderfällen (z. B. Kreisel) kann eine noch bessere Güte des Massenausgleiches erzielt werden. Verf. beschreibt die Arbeitsweise moderner Auswuchtmaschinen mit wattmetrischen Anzeigevorrichtungen und ein selbsttätiges Auswuchtwerk für Zündmagneten—Schwungräder. Bei letzterem werden die gemessenen Unwuchtwerte von Speicherwerken aufgenommen und die Unwucht nach dem Meßvorgang durch Ausbohren des Wuchtkörpers selbsttätig beseitigt. H.-J. Schrader.

12902 K. Leist. *Ausführungsformen von Gasturbinen. I. Ortsfeste Anlagen*. Z. Ver. deutsch. Ing. 92, 429—436, 1950, Nr. 18. (21. Juni.) (Aachen.)

12903 R. Hasenzahl. *Die Entwicklung von Dampf-Kraftfahrzeugen in Deutschland*. Z. Ver. deutsch. Ing. 92, 409—417, 1950, Nr. 17. (11. Juni.) (Hannover.) Schön.

Geräusche. S. auch Nr. 13533.

12904 W. R. S. Briggs and R. L. Werner. *A photoelectric flow rate meter.* J. sci. Instrum. **31**, 259, 1954, Nr. 7. (Juli.) (New South Wales Univ. Technol.) Es wird ein photo-elektrischer Durchflußmesser beschrieben, der einen Durchfluß von etwa 20 cm³/min mit einer Genauigkeit von 1% anzeigen soll. Als Maß für den Durchfluß dient bei dem Gerät die Zeit, die die Flüssigkeit braucht, um in einem Glasrohr zwischen einer unteren und oberen Marke anzusteigen. Die Marken bestehen aus Einkerbungen der Rohrwand; der Durchgang des Flüssigkeitsspiegels wird mit Hilfe von Photozellen registriert. Eujen.

12905 F. L. Sommer. *Special-purpose Venturi tubes.* Instruments **27**, 126 bis 127, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Simplex Valve & Meter Comp.) In der Technik werden VENTURI-Rohre für Durchflußmessungen wegen ihres geringen Druckverlustes viel verwendet. Der Bericht gibt konstruktive Details von VENTURI-Rohren, die für die Messung bei aggressiven oder schlammigen Flüssigkeiten aus dem Standard-VENTURI-Rohr entwickelt wurden. Eujen.

Strömungen in Röhren, Kanälen usw. S. auch Nr. 13852.

12906 Léopold Escande et Jean Nougard. *Arrêt instantané du débit des turbines en tête d'un canal de fuite en charge en l'absence de chambre d'équilibre.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1737—1739, 1952, Nr. 18. (28. Apr.) Schön.

Kavitation. S. auch Nr. 13737.

12907 K. Witmer. *Über moderne Flugsicherungsgeräte.* Bull. schweiz. elektrotech. Ver. **42**, 125—135, 1951, Nr. 5. (Vortrag 14. Hochfrequenztagung d. SEV. am 7. Sept. 1950 in Zürich.) In der vorliegenden Arbeit berichtet der Verf. über die wichtigsten Flugsicherungs-systeme. Sie lassen sich einteilen in Nachrichten- und Signalübermittlung, Funkfeuer, Funkpeilverfahren, Radarnavigation, Verkehrskontrolle und kombinierte Verfahren und Verfahren für Schlechtwetterlandungen. Die einzelnen Verfahren werden durch Beispiele mit Abbildungen erläutert. Helmholz.

12908 P. H. Leidier. *Indicateur d'altitude.* Ann. Radioelect. **8**, 313—317, 1953, Nr. 34. (Okt.) (Soc. Francaise Radioélect.) Verf. entwickelt die Formel, nach der ein mit einer Radar-Anlage verbundener Höhenanzeiger (System IS 330) arbeitet. Höhen-Ablesefehler können dadurch entstehen, daß man die Glieder zweiter und dritter Ordnung vernachlässigt durch Abbildungsmängel auf dem Beobachtungsschirm, durch mangelhafte Linearität der Höhenskala, durch Refraktion der Atmosphäre und schließlich durch Fehler bei der mechanischen Übertragung der Höhenwinkel. Nach abschließender Gesamtfehler-Betrachtung werden die verwendeten Apparate (Blockschema) beschrieben. Eyfrig.

12909 G. Ludwig. *Eintauchschwingungen von Raketen beim Wiedereintauchen in die Atmosphäre.* Weltraumfahrt **5**, 43—48, 1954, Nr. 2. (Berlin, Freie Univ.) Wenn nichtgesteuerte Raketen aus großer Höhe kommend wieder in die Atmosphäre eintauchen, so können sich, veranlaßt durch einen zufälligen Anstellwinkel zwischen Bahntangente und Längsachse des Flugkörpers, Pendelschwingungen um ihre Querachse einstellen, die für die statische Beanspruchung des Flugkörpers entscheidende Bedeutung haben. Die Längsachse der Rakete wird sich dabei pendelnd in die Richtung der Bahntangente einzustellen suchen. Zur Erfassung dieser Pendelungen wird die Gleichung $\ddot{\alpha} + d(t)\dot{\alpha} + c(t)\alpha = 0$ mit α als Anstellwinkel, $c(t)\alpha$ als Rückstellmoment und $d(t)\dot{\alpha}$ als Luftdämpfungsmoment angesetzt. Bei Einführung des Produktes aus der Amplitude des Anstellwinkels w und dem Staudruck q als der charakteristischen Größe für die statische Beanspruchung des Flugkörpers beim Eintauchen in die Atmosphäre ergibt die Rechnung, daß für deren Maximum die Luftdämpfung $d(t)$ von wesentlicher

Bedeutung ist, denn ohne sie würde $q \cdot w$ immer weiter wachsen, obwohl die Amplituden w laufend abnehmen. Auch für den Fall, daß beim Beginn des Eintauchens in die Luft die Drehgeschwindigkeit $\dot{\alpha}$ so groß wird, daß sich die Rakete mehrmals überschlägt, läßt sich durch numerische Durchrechnung der ursprünglichen Bewegung mit einem vom Anstellwinkel α abhängigen Rückstellmoment die ursprünglich angesetzte Gleichung zur Bestimmung von $q \cdot w$ wieder verwenden. Abschließend wird auch der Fall, daß die Kopplung zwischen den Pendelungen der Raketen-Längsachse und denen der Bahntangente nicht vernachlässigt werden kann, mathematisch behandelt und ebenfalls bis zur Ermittlung der charakteristischen Größe $q \cdot w$ durchgeführt. Stenzel.

12910 C. Mack. *The tension in strings wrapped slantwise round cylinders*. Brit. J. appl. Phys. 4, 145—147, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Manchester, Brit. Cotton Ind. Res. Assoc.) Für einen schräg um einen Zylinder gewickelten Faden werden die Beziehungen für Spannung, Reibungskoeffizienten und dem Winkel zwischen Fadentangente und Hauptkrümmungsrichtungen abgeleitet. Dabei werden folgende Fälle unterschieden: (1) Der Faden bewegt sich in Fadenrichtung, so daß die Reibung in Richtung der Tangente fällt; (2) der Faden bewegt sich als Ganzes parallel zur Zylinderachse, so daß auch die Reibung in die Richtung der Zylinderachse fällt. In beiden Fällen kann der Zylinder beliebigen Querschnitt besitzen. Es zeigt sich, daß die bisher intuitiv aufgestellten Formeln zu erheblichen Fehlschlüssen führen können. Dahme.

12911 A. Schallamach. *Surface condition and electrical impedance in rubber friction*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 66, 817—825, 1953, Nr. 10 (Nr. 406 B). (1. Okt.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Aus der mehrfach gesicherten Erkenntnis, daß die Reibung zwischen Gummi und einem harten glatten Gegenkörper proportional der wirklichen Berührungsfläche ist, folgt, daß die Reibung beim Übergang aus der Ruhe zur Bewegung abnimmt, wie sich auch durch Messung des Übergangswiderstandes zwischen der Gummiprobe (Reifengummi mit 30% Kohlenstoff) und dem Gegenkörper bestätigen läßt. Dieser Widerstand ist in einer dünnen oberflächenschicht der Gummiprobe lokalisiert. Eine zwischen die Gleitkörper geschaltete Gleichspannung fällt daher im wesentlichen in dieser Schicht ab und erzeugt bei hoher elektrischer Feldstärke entsprechend große elektrostatische Kräfte zwischen den Gleitflächen, wodurch sich eine größere Reibung ergibt.

J. Kluge.

III. Wärme

Temperaturmessung. S. auch Nr. 13443.

12912 M. Dutta. *Critical study of Falkenhagen and Kelbg's method for derivation of statistics for particles of finiten size*. Ann. Phys., Lpz. (6) 14, 188—192, 1954, Nr. 3/5. (15. Febr.) (Calcutta, Ind., Khaira Lab. Phys.) Es wird die von H. FALKENHAGEN und G. KELBG vorgeschlagene Methode kritisiert, die Verteilungsfunktionen für eine Mischung von Teilchen verschiedener Größe in einem Kraftfelde zu finden. [Verf. übersieht jedoch, daß das zugrunde gelegte spezielle Zellenmodell eine Abbildung auf Zahlenfolgen gestattet, wodurch die wesentlichsten Punkte der Kritik hinfällig werden. Zur Ergänzung sei auf die Arbeiten von R. SCHLÖGL (Z. Phys. Chem. 202, 379, 1953) und H. FALKENHAGEN und G. KELBG (Ann. Phys. 6. Folge B 14, 391, 1954) verwiesen. D. Ref.]

Falkenhagen.

12913 E. N. Parker. *The tensor virial equations*. Phys. Rev. (2) **94**, 1441, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Utah.)

12914 P. T. Landsberg. *A note on basic principles of quantum statistical mechanics*. Phys. Rev. (2) **94**, 1442, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Schön.

Kinetische Theorie. S. auch Nr. 13178.

12915 Robert E. Pennington and Kenneth A. Kobe. *Numerical integration as a labor-saving device in the compilation of thermodynamic properties of polyatomic molecules*. J. chem. Phys. **19**, 510—511, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Austin, Tex., Univ., Dep. Chem. Engng.) Die Summierung der Beiträge der zahlreichen Frequenzen polyatomarer Moleküle zu den thermodynamischen Eigenschaften kann erleichtert werden durch folgende Verfahren: 1. Berechnung der gesamten Wärmekapazität, wie üblich, in Abständen von 100° , 2. Berechnung von Enthalpie und Entropie, für wenige (Eispunkt, 300 und 1500°K) Punkte, 3. Berechnung der Enthalpie und Entropie über 300°K in Abständen von 100° durch numerische Integration von C_p° und C_p°/T . Zur Integration werden LAGRANGE-Integrationspolynome benutzt. Die Interpolationskoeffizienten liegen tabelliert vor.

M. Wiedemann.

12916 Jacques C. Poirier. *Thermodynamic functions from Mayer's theory of ionic solutions. I. Equations for thermodynamic functions*. J. chem. Phys. **21**, 965—972, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) Aus der statistischen Mechanik wurde von MAYER ein analytischer Ausdruck für den mittleren Aktivitätskoeffizienten des gelösten Stoffes in einer Ionenlösung angegeben. Diese Größe wird jedoch im allgemeinen nicht gemessen. Verf. leitet nun Formeln ab für fünf thermodynamische Funktionen, die üblicherweise gemessen werden, nämlich für: Die Änderung des partiellen Molvolumens mit der Konzentration, die Änderung des scheinbaren Molvolumens mit der Konzentration, den relativen partiellen molaren Wärmeinhalt, den relativen scheinbaren molaren Wärmeinhalt und den stöchiometrischen mittleren molaren Ionenaktivitätskoeffizient. Diese Größen sind Funktionen der thermischen Ausdehnung und der isothermen Kompressibilität der Lösung und des Lösungsmittels, der Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels und ihrer Ableitungen nach Druck und Temperatur sowie des Parameters für die größtmögliche Annäherung für den gelösten Stoff.

M. Wiedemann.

12917 Stephen Prager and Henry Eyring. *Thermal diffusion in binary systems*. J. chem. Phys. **21**, 1347—1350, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Salt Lake City, Utah, Univ.) Wie die gewöhnliche Diffusion ist auch die Thermodiffusion von einem Massentransport begleitet. Infolgedessen ist der Gradient des Molenbruchs einer Komponente im stetigen Zustand eine Funktion der Thermodiffusionskoeffizienten beider Komponenten der binären Mischung. Daher kann die Aktivierungsenergie der Diffusion nicht ohne weiteres in die Anteile für die Lückenbildung und für die Aktivierung des Sprungs zerlegt werden. In Gegenwart eines Temperaturgradienten sollte auch in reinen Flüssigkeiten Massentransport eintreten und infolgedessen sollte es möglich sein, die Aktivierungsenergie der Selbstdiffusion in die beiden Anteile zu zerlegen.

M. Wiedemann.

12918 Jacques Duclaux. *Théorie des gaz. XV. États correspondants argon, oxygène, néon*. J. Chim. phys. **50**, 113—116, 1953, Nr. 2. (Febr.) Die korrespondierenden Zustände können ohne Verwendung der kritischen Daten auf der Grundlage der Theorie des Verf. der progressiven Kondensation definiert werden. Für die Existenz korrespondierender Zustände ist es nötig, daß zwei Gase dieselbe

Kurve der Kompressibilität haben. Dies ist zwischen Ar und O₂ der Fall, nicht aber zwischen Ne und Ar. Die beiden ersten gehorchen dem Gesetz der korrespondierenden Zustände auf einige Zehntausendstel genau. Die Frage der korrespondierenden Temperaturen wird diskutiert. Ferner werden die experimentellen Messungen von HOLBORN und von KAMERLINGH ONNES auf der Grundlage dieser Überlegungen miteinander verglichen, die Abweichungen betragen einige Tausendstel. Die Messungen eines Autors sind unter sich auf einige Zehntausendstel miteinander verträglich.

M. Wiedemann.

12919 J. R. Saurel. *Dispositif pour l'étude expérimentale rapide des équations d'état des gaz aux températures élevées*. J. Phys. Radium 14, 215—216, 1953, Nr. 3. (März.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) Es werden zwei im Aufbau einfache Versuchsanordnungen beschrieben, mit denen die Kompressibilität von Gasen bis zu etwa 500 Atm bei hohen Temperaturen ermittelt werden kann. Ein mit einer Kapillare versehenes kleines zylindrisches Gefäß aus Quarz oder Pyrexglas wird bei der einen Anordnung mit nach unten gerichteter Kapillare, bei der zweiten Anordnung in waagerechter Lage bei Raumtemperatur mit dem zu untersuchenden Gas von bestimmten Anfangsdruck gefüllt und dann durch Eintauchen in Quecksilber bzw. durch Drehung in senkrechte Lage infolge einströmenden Quecksilbers gegen den umgebenden Raum abgeschlossen. Durch Temperaturerhöhung des Raumes, der das Gefäß umgibt, werden Linien konstanter Dichte gewonnen, wenn der Quecksilber-Meniskus durch Steigerung des Druckes bei einer bestimmten Marke der Kapillare gehalten wird.

Otto.

12920 James Basset et Jacques Basset. *Equation d'état des gaz. Méthodes de mesure des variations de volume des fluides jusqu'à 10000 kg/cm² de pression et 200°, et méthode de mesure pour températures jusqu'à 1200°*. I. Description de l'appareillage. J. Phys. Radium 15, 47 A—56 A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Paris, Lab. James Basset.) Verff. beschreiben zunächst eine Anordnung, mit der die Kompressibilität von Gasen bei Drucken bis 10000 kg/cm² und bei Temperaturen bis 200°C gemessen werden kann, und zwar mit Gefäßen aus Pyrexglas, die durch kapillare Verengungen unterteilt sind. Das Eintauchen der Gefäße mit nach unten gerichteten Kapillaren nach der Füllung mit dem zu untersuchenden Gas erfolgt mit Hilfe einer elektrischen Hilfseinrichtung. Die Teilvolumina der Gefäße sind durch eingeschmolzene elektrische Kontaktspitzen genau definiert. Mit einer weiteren Anordnung können unter den gleichen Bedingungen die Veränderungen der Gasvolumina bei sehr hohen Drucken bis 1200°C ermittelt werden. Außerdem wird noch eine Anordnung beschrieben, mit der die Dichten durch Wägung unter Druck bestimmt werden können.

Otto.

12921 J. S. Rowlinson, F. H. Sumner and J. R. Sutton. *The virial coefficients of a gas mixture*. Trans Faraday Soc. 50, 1—8, 1954, Nr. 1 (Nr. 373). (Jan.) Berichtigung ebenda S. 207, Nr. 3 (Nr. 375). (März.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Verff. geben eine einfache Beziehung an für die Berechnung der Virialkoeffizienten eines Gasgemisches aus denen der reinen Komponenten. Ein genau berechneter dritter Virialkoeffizient wird mit dieser Beziehung und zwei anderen Näherungsformeln graphisch verglichen, wobei sich ergibt, daß diese letzteren nicht so zufriedenstellend sind. Angenäherte Werte dieses dritten Virialkoeffizienten, die früher bei der Deutung der Löslichkeit eines festen Stoffes in einem komprimierten Gas benutzt worden waren, stimmen sehr gut mit den genau berechneten überein und erfordern deshalb keine Verbesserung.

Otto.

12922 George M. Watson, A. B. Stevens, R. G. Evans III and Don Hodges jr. *Compressibility factors of nitrogen-propane mixtures in the gas phase*. Industr.

Engng. Chem. **46**, 362—364, 1954, Nr. 2. (Febr.) (College Station, Tex., Agricult. a. Mech. Coll. Texas.) Es wurden die Kompressibilitätsfaktoren $Z = Pv/RT$ für je drei Propan-Stickstoff-Gemische bei 259° F und 300° F experimentell ermittelt. Die Druckbereiche erstreckten sich von etwa 100 bis 3500 bzw. 6000 lb/sq.inch. Die Ergebnisse wurden in Tabellen und in einem Diagramm dargestellt.

Otto.

12923 Rolfe E. Glover III. Gitterdehnung von KCl-Einkristallen zwischen 20°C und 600°C. Z. Phys. **138**, 222—236, 1954, Nr. 2. (10. Juli.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Mit einer Präzisions-Röntgenmethode (Röntgenbeugung, Ionisationskammer) wird zwischen 20 und 600°C (t) die Wärmeausdehnung in reinen und schwach Ca-haltigen KCl-Kristallen gemessen. Die ermittelten Werte werden einer Fehlerdiskussion unterzogen; die gesamte mittlere Schwankung der relativen linearen Ausdehnung beträgt $\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$. Mit vorhandenen makroskopisch gefundenen Meßwerten verglichen wird innerhalb der Fehlergrenze der makroskopischen Messungen Übereinstimmung gefunden. Es ist die Gitterkonstante $a = (6,2867 + 2,176 \cdot 10^{-4}t + 1,102 \cdot 10^{-7}t^2) \cdot 10^{-10}$ m.

H. Ebert.

12924 Dwight A. Hutcheon. The densities and thermal expansion coefficients for cobaltous chloride hexahydrate and ethyl iodide. J. Amer. chem. Soc. **76**, 1022 bis 1024, 1954, Nr. 4. (20. Febr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Dichte ρ und kubischer Wärmeausdehnungskoeffizient γ werden von $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ nach dem Auftriebsverfahren bestimmt. Das Ergebnis ist $\rho = 1,91009 \pm 0,00034 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ bei 25°C und $\gamma = (1,647 \pm 5) \cdot 10^{-4}$ je Grad zwischen 19,9 und 27,2°C. Die entsprechenden Werte für die verwendete Flüssigkeit $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$ $\rho = 1,91133 \pm 0,00003 \text{ g cm}^{-3}$ und $\gamma = (1,1686 \pm 0,0001) \cdot 10^{-3}$ je °C zwischen 23/26 °C.

H. Ebert.

12925 W. H. Keesom, A. Bijl et L. A. J. Monté. Les diagrammes $W \log p$ du éthane et de l'éthylène. Appl. sci. Res., Hague (A) **3**, 261—271, 1952, Nr. 4. (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Für Methan und Äthylen berechneten Verf. aus den vorhandenen experimentell ermittelten Isothermen und wegen des geringen Umfangs der zur Verfügung stehenden Meßwerte unter Zuhilfenahme des Gesetzes der korrespondierenden Zustände die Enthalpie-log p-Diagramme, die die Temperaturbereiche von -160° bis +200°C bzw. -90° bis +200°C und Drucke bis 300 Atm umfassen. Die Berechnungsmethode wird ausführlich beschrieben und die Genauigkeit der errechneten Werte diskutiert.

Otto.

Gase, Dämpfe. S. auch Nr. 13728.

12926 D. H. Parkinson and J. E. Quarrington. The specific heat of polymerized araldite and Wood's metal between 1.5 and 20° K. Brit. J. appl. Phys. **5**, 219 bis 220, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Great Malvern, Wores., Radar Res. Est.) Bei Tieftemperaturuntersuchungen haben sich das Araldit Typ 1 als Isolationsmaterial und das Wood-Metall als Lotlegierung bewährt. Beide Materialien haben jedoch im Temperaturgebiet unter 20° K hohe Werte der spezifischen Wärmen, die die kalorimetrischen Messungen an anderen Substanzen empfindlich stören können. In einem zweistufigen Kalorimeter nach Hill (s. diese Ber. S. 1679) werden die spezifischen Wärmen des Araldit Typ 1, das 1 h bei 180 bis 190°C polymerisiert wurde, und die des Wood-Metall (12,5% Sn, 12,5% Cd, 25% Pb, 50% Bi) in der üblichen Weise ermittelt. Die Wärmekapazität des Kalorimeters bleibt mit 10% der gemessenen Werte so klein, daß eine Genauigkeit von 1% erreicht wird. Die Meßresultate werden für den Temperaturbereich von 1,5 bis 20° K mit den spezifischen Wärmen des Cu verglichen; sie sind um 20° K 10- bis 15mal größer als die des Cu.

Lautz.

12927 Edgar F. Westrum jr., J. B. Hatcher and Darrell Osborne. *The entropy and low temperature heat capacity of neptunium dioxide*. J. chem. Phys. **21**, 419—423, 1953, Nr. 3. (März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mittels eines adiabatischen Kalorimeters, das nur flüssiges He und flüssiges N_2 als Kältemittel verwendet, wurde zwischen 10—315°K die Wärmekapazität von 2 g NpO_2 gemessen. Die Anordnung ist genau beschrieben und skizziert. Die Molwärme steigt von 0,31 cal/Grad bei 11°K auf 16,07 bei 310°K. Der Wärmeinhalt und die Entropie wurden für Temperaturen zwischen 11 und 300°K berechnet. Bei 298,16°K erhielten Verff. die Werte 2770 ± 15 cal und $19,19 \pm 0,1$ cal/Grad. Bei 25,3°K zeigt C_p ein steiles Maximum von über 6 cal/Grad, das mit dem magnetischen Verhalten in Beziehung gebracht wird. Vermutlich tritt unterhalb der Temperatur des Maximums von C_p , die z. B. bei UO_2 28,7°K beträgt, Antiferromagnetismus auf. M. Wiedemann.

12928 W. DeSorbo and W. W. Tyler. *The specific heat of graphite from 13° to 300°K*. J. chem. Phys. **21**, 1660—1663, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., The Knolls, Gen. Electr. Res. Lab.) Zwischen 13—300°K wurde die spezifische Wärme von reinem ACHESON-Graphit mittels eines Kryostaten gemessen. Daraus wurden die thermodynamischen Funktionen Entropie, Enthalpie und freie Energie berechnet. Die Entropie beträgt bei 298,16°K $1,372 \pm 0,005$ cal/g-Atom-Grad, wobei für das Intervall 0—13°K nach dem dritten Gesetz der Thermodynamik und einer T^2 -Abhängigkeit der spezifischen Wärme 0,004 extrapoliert worden ist. Zwischen 13 und 54°K steigt C_p mit T^2 an, was auch schon von anderen Autoren gefunden wurde und den neueren theoretischen Untersuchungen über die spezifische Wärme in stark anisotropen Medien entspricht. Verff. nehmen an, daß bei noch tieferer Temperatur möglicherweise ein T^2 -Gesetz gilt. M. Wiedemann.

12929 J. Krumbansl and H. Brooks. *The lattice vibration specific heat of graphite*. J. chem. Phys. **21**, 1663—1669, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.; Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Appl. Sci.) Die spezifische Wärme des Graphits, die zwischen 15 und 80°K mit T^2 variiert (s. vorstehendes Ref.), kann im ganzen Temperaturbereich von 15—1000°K auf der Grundlage der elastischen Anisotropie, also einer Eigenschaft der Materie selbst, erklärt werden. Wenn zwei Typen von Gitterschwingungen angenommen werden, erstens solche normal zu den Schichtebenen mit einer DEBYE-Temperatur von 900°K und zweitens solche in den Schichtebenen mit einer DEBYE-Temperatur von 2500°K, wird eine gute Übereinstimmung mit den Meßwerten erzielt. Die Deutungen der spezifischen Wärme von Graphit durch GURNEY als Effekt der Partikel-Größe und von KOMATSU und NAGAMIYA als plattenartiges Verhalten werden widerlegt. M. Wiedemann.

Feste Körper. S. auch Nr. 13365, 13477, 13799.

12930 Elmer J. Huber jr. and Charles E. Holley jr. *The heat of combustion of cerium*. J. Amer. chem. Soc. **75**, 5645—5647, 1953, Nr. 22. (20. Nov.) (Los Alamos, Univ., Sci. Lab.) Die Verbrennungswärme von Cerium mit einem Reinheitsgrad von 99,57% wurde in einem Bombenkalorimeter bei einem Sauerstoffdruck von 25 Atm gemessen. Der Einfluß der durch Analyse bestimmten Verunreinigungen (Na, Mg, Ca, La, C, N, O und H) auf die Verbrennungswärme wurde rechnerisch berücksichtigt. Für die Verbrennungswärme von Cerium bei 25°C in Sauerstoff bei 25 Atm Druck ergab sich ein Wert von $1852 \pm 2,4$ cal/g. Die hieraus errechnete Bildungsenthalpie von CeO_2 bei 25°C beträgt $\Delta H_{25^\circ} = -260,18 \pm 0,33$ kcal/mol. Dieser Wert weicht um 6,8% von dem von HIRSCH bestimmten Wert ab. Gegenüber den Messungen von MOOSE

und PARR beträgt die Abweichung 11,7%. Nach Ansicht der Verff. sind die Abweichungen vermutlich auf die Verwendung unreinen Ceriums zurückzuführen.
W. Thomas.

12931 Hermann Wundt. Über eine Funktionalgleichung aus der Wärmeleitung. Z. angew. Math. Phys. 5, 172—175, 1954, Nr. 2. (15. März.) (Freiburg i. Br.) Zur Bestimmung der mittleren logarithmischen Temperaturdifferenz (Wärmeaustauscher) $\Delta t_m = (\Delta t_1 - \Delta t_2) / \ln (\Delta t_1 / \Delta t_2)$ entwarf W. MEHNER 1951 (BWK-Arbeitsblatt 12) ein Nomogramm: Drei gleichabständige parallele Leitern mit je derselben Funktionsskala; Δt_m findet man als Schnitt der mittleren Leiter mit der Verbindungsgeraden von Δt_1 und Δt_2 (auf äußeren Leitern aufgetragen). — Verf. fand eine Funktion $f(x)$, die die Forderung: Gleiche Funktionsskala auf jeder Leiter —, erfüllt. Aus der Geometrie des Nomogramms ergibt sich, daß gelten muß: $f(x_m) = f[(x_1 - x_2) / \ln x_1 / x_2] = (f(x_1) + f(x_2)) / 2$; $(x_m = (x_1 - x_2) / \ln x_1 / x_2)$. Die reellen, stetigen Lösungen dieser Funktionsgleichung lauten $f(x) = A \int_1^x (\ln \xi + (1/\xi) - 1) / (\xi - (\ln \xi + 1)) d\xi + B$ (A und B willkürliche Konstante). Im Unendlichen divergiert das Integral; $f(x)$ geht für $x \rightarrow \infty$ etwas stärker als $\ln x$ gegen ∞ .
Bode.

12932 P. H. Price and M. R. Slack. The effect of latent heat on numerical solutions of the heat flow equation. Brit. J. appl. Phys. 5, 285—287, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Sheffield, Univ., Dep. Fuel Technol.) Es wird das Problem des Wärmedurchganges durch einen Stoff behandelt, der bei diesem Vorgang eine Phasenveränderung mit latenter Wärme aufweist. Insbesondere knüpfen die Betrachtungen an das Beispiel einer einseitig unendlich ausgedehnten Wassermasse an, deren Anfangstemperatur 0°C beträgt und deren Grenzflächen zur Zeit $t = 0$ der Temperatur von -50°C ausgesetzt wird. Von hier aus schreitet die Fläche zwischen den Phasen kontinuierlich in das Innere des Wasserraumes fort. Der Wärmestrom läßt sich berechnen, wenn man den Raum an der Phasengrenze in zwei Teile zerlegt und für jeden derselben die Methoden anwendet, die auch für den Fall bekannt sind, daß sich in einem homogenen Medium die spezifische Wärme mit der Temperatur ändert. — Praktisch läßt sich die Rechnung stufenweise durchführen, indem man den Raum in gleich dicke Schichten zerlegt denkt, deren jede während des Phasenüberganges eine zeitlich konstant bleibende Temperatur besitzt. Diese ist dann entscheidend für die Wärmeströmung durch die Nachbarschicht. Hierbei ist die Dauer der zeitlichen Temperaturkonstanz jeder Schicht gleich zu setzen der Hälfte derjenigen Zeit, die für die Phasenumwandlung der Gesamtmasse der Schicht in Ansatz zu bringen ist.

Henning.

12933 S. C. Jain and Sir K. S. Krishnan. The distribution of temperature along a thin rod electrically heated in vacuo. II. Theoretical. Proc. roy. Soc. (A) 225, 1—7, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) In Teil II werden weitere theoretische Lösungen entwickelt, wobei analog zu Teil I (s. diese Ber. S. 1698) konstante Stoffwerte und eine nur von einer Koordinate abhängige Temperaturverteilung vorausgesetzt werden. Ausgehend von zwei partikulären Lösungen für den unendlich langen Stab werden für nicht zu kurze Stäbe, die vom gleichen Heizstrom durchflossen werden, Näherungslösungen in Gestalt von Exponentialfunktionen abgeleitet.

Herbeck.

12934 S. C. Jain and Sir K. S. Krishnan. The distribution of temperature along a thin rod electrically heated in vacuo. III. Experimental. Proc. roy. Soc. (A) 225, 7—18, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) In Teil III

werden zur Nachprüfung der Theorie Temperaturverteilungen an dünnen, verschieden stark erhitzten Graphitstäben gemessen, wobei zusätzlich thermische und elektrische Leitfähigkeit und Emissionsvorgänge in Abhängigkeit von der Temperatur bestimmt werden. Sämtliche Meßergebnisse entsprechen den theoretischen Vorstellungen.

Herbeck.

12935 S. C. Jain and Sir K. S. Krishnan. *The distribution of temperature along a thin rod electrically heated in vacuo. IV. Many useful empirical formulae verified.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 19—32, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) In Teil IV werden die empirischen Formeln über die Temperaturverteilung elektrisch im Vakuum erhitzter Drähte, die auf Grund umfangreicher Messungen an Wolfram-Drähten von verschiedenen Autoren (u. a. LANGMUIR, WORTHING) aufgestellt wurden, mit den theoretischen Rechnungen von Teil I und II (s. vorstehende Ref. und diese Ber. S. 1698) verglichen. Es ergibt sich, daß die empirischen Formeln aus der Theorie als Näherung gefolgert werden können. Die Gültigkeitsbereiche der empirischen Formeln werden aus den theoretischen Ansätzen abgeschätzt.

Herbeck.

Wärmeleitung in Gasen. S. auch Nr. 13294.

12936 I. Prigogine et J. Philippot. *Sur la théorie moléculaire de l'hélium liquide. IV. Le caractère coopératif de la transition du point λ .* Physica, 's Grav. **19**, 508 bis 516, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Bruxelles, Belg., Univ., Fac. Sci.) Der kooperative Charakter des Überganges am λ -Punkt wird mit Hilfe des schon früher von den Verff. benutzten Zellenmodells untersucht. Es wird gezeigt, daß infolge einer starken Abnahme der Anregungsenergie mit steigender Zahl der Fluktuationen die spezifische Wärme eine Singularität haben muß. Die Art dieser Singularität wird diskutiert.

Cirkler.

12937 I. Prigogine. *On the theory of liquid helium.* Advanc. Phys. **3**, 131—148, 1954, Nr. 10. (Apr.) (Bruxelles, Univ., Fac. Sci.) Einige Eigenschaften (spez. Wärme, Suszeptibilität) des flüssigen He führen PRIGOGINE und Mitarb. dazu, in der Theorie vom Verhalten gewöhnlicher kondensierter Systeme auszugehen. Nach einer ausführlichen Diskussion der Dichteschwankungen und der freien Energie in klassischen Flüssigkeiten wird die Auswirkung der Quanteneffekte auf diese Größen untersucht. Dabei können Unterschiede des Energieinhaltes, des Molvolumens und der Kompressibilität bei 0° K zwischen He³ und He⁴ unabhängig von der Statistik durch Differenzen der Nullpunktsenergien gedeutet werden. Die Art der Statistik wirkt sich erst auf die hydrodynamischen Eigenschaften aus. Bei 0° K sind die He-Atome mehr oder weniger geordnet und haben große Abstände voneinander, wie sie bei gewöhnlichen Flüssigkeiten erst in der Nähe des kritischen Punktes auftreten. Eine thermische Anregung bedingt durch Dichteschwankungen und Austauscheffekte eine Schwarmbildung, wobei die Bildungsenergie beim He³ und He⁴ verschieden ist. Während beim He³ dieser Prozeß erst in der Umgebung des kritischen Punktes stattfinden kann, ergibt sich für das He⁴ die dem λ -Punkt entsprechende Temperatur von 3° K. Damit erscheint der λ -Punkt als ein Ordnungs-Unordnungs-Phänomen. Für das Einteilchenmodell werden die Grundzustände für die beiden Isotope und deren Mischung nach der Zellenmethode berechnet und im Zusammenhang mit Löslichkeitsgrenzen und Abweichungen vom RAOULTschen Gesetz diskutiert.

Lautz.

12938 R. Kronig. *On the hydrodynamics of non-viscous fluids and the theory of helium II. Part III.* Physica, 's Grav. **19**, 535—544, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Delft, Nederl., T. H., Lab. Tech. Phys.) Es wird gezeigt, daß — unter Vernachlässigung irreversibler Effekte — die phänomenologischen Gleichungen des 2-Flüssigkeits-

modells für Helium II exakt aus LANDAUS Theorie abgeleitet werden können. Danach wird das He II am absoluten Nullpunkt als eine nicht-viskose Flüssigkeit betrachtet, in der bei höheren Temperaturen verschiedene elementare Bewegungstypen (Phonon und Rotonen) angeregt werden. Die Diskrepanzen, die nach früheren Untersuchungen auftraten, verschwinden bei einer sorgfältigeren Analyse des Problems.

Cirkler.

12939 H. E. Hall. *The inertia of heat flow in liquid helium II*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 485—494, 1954, Nr. 6 (Nr. 414A). (1. Juni.) (Cambridge, Roy. Soc. Mond Lab.) Verf. wiederholte die Versuche von KAPITZA in verbesserter Form. Auf einer Glasplatte war der Heizdraht angebracht, der nahezu in einer Ebene auf kunstharzbehandeltem Papier aufgewickelt war. Der Wärmestrom wurde durch ein auf gleiche Weise wärmeisoliertes Rohr geleitet. Zur Messung der auftretenden Kräfte wurden die Heizleistung und die NEWTONSchen Ringe zwischen der ebenen Glasplatte und einer dahinterliegenden Konvexlinse beobachtet, die auch den rückwärtigen Abschluß der wärmeisolierten Kammer bildete. Die auf die Wärmequelle wirkende Kraft war proportional dem Quadrat der Heizleistung und ihre Temperaturabhängigkeit sehr nahezu gegeben durch $1/u_2^2 \rho CT$ (u_2 Geschwindigkeit des Schalls zweiter Art). Diese beiden Feststellungen weichen von denen KAPITZAS ab, sind aber im Einklang mit der Zweiflüssigkeiten-Theorie. Wo entsprechende Beobachtungen mit einem stetigen Wärmefluß und mit Schall zweiter Art möglich waren, ergab sich im wesentlichen die gleiche Kraft. Das Zweiflüssigkeiten-Modell behält also auch bei stetigem Wärmefluß einen Sinn, und die vorliegenden Versuche bilden eine experimentelle Rechtfertigung für die Beibehaltung dieses Modells bei irreversiblen Erscheinungen.

G. Schumann.

12940 B. S. Chandrasekhar and K. Mendelssohn. *Superflow of helium II through compressed powder*. Proc. roy. Soc. (A) **218**, 18—28, 1953, Nr. 1132. (9. Juni.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Der Fluß von Helium II durch ein mit Polierrot gefülltes Rohr bei Temperatur- und Druckgradienten wird untersucht. Die Flußgeschwindigkeit, der Wärmestrom und der Druck an den Rohrenden und einem Zwischenpunkt werden bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Für den Fluß bei Vorhandensein eines Temperaturgradienten wird ein ähnliches Verhalten beobachtet wie früher für den Fluß durch einen engen Schlitz. Bis zu einer gewissen kritischen Geschwindigkeit, die von der Temperatur abhängt, ist der Fluß ebenfalls reibungsfrei. Der Fluß unter Einfluß der Gravitation unterscheidet sich völlig von den Beobachtungen am Schlitz, da dort bei allen Geschwindigkeiten Reibung auftritt. Diese Unstimmigkeit der Flußphänomene ist diskutiert worden, jedoch kann keine befriedigende Erklärung gegeben werden.

Cirkler.

12941 J. Wilks. *Recent Russian work on liquid helium*. Suppl. Nuovo Cim. (9) **10**, 509—538, 1953, Nr. 4. (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) In einem Übersichtsbericht werden die nach 1940 erschienenen russischen Arbeiten auf dem Gebiet des flüssigen He zusammengestellt. Da sämtliche Untersuchungen an LANDAUS Theorie anknüpfen, wird diese als Leitfaden für die Diskussion benutzt. Neben den neuesten theoretischen Arbeiten von LANDAU referiert der Verf. Experimente zur Bestimmung des Dichteparameters ρ_n , Messungen des second sound, die kritische Geschwindigkeit, Stoßwellen, den Wärmetransport in Schlitzen und Kapillaren, den thermischen Übergangswiderstand an der Grenzfläche zwischen flüssigem He und Festkörpern, die Schallabsorption, die Viskosität und die Besonderheiten bei Temperaturen unter 1°K nach LANDAUS Theorie. Zwei abschließende Kapitel gelten den Eigenschaften des reinen He³ und Lösungen von He³ in He⁴. Nichtrussische Autoren werden nur dort zitiert, wo es zur Diskussion der Ergebnisse unumgänglich ist. (106 Literaturstellen.)

Lautz.

12942 Walter Bauer. *Wärmespannungen in konischen Scheiben.* Jenaer Jb. 1951 — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1951, XII; 290 S. — S. 264—280. (Jena.) Für dünne, rotationssymmetrische Scheiben mit ebener Mittelfläche — Profilform durch Exponentialansatz den sphärischen Oberflächen der Linsen angenähert — werden Berechnungsgrundlagen für die temperaturbedingten Spannungen und Verschiebungen zusammengestellt. Zwei Fälle: Biegung infolge axialen (axialer Wärmestrom durch Wärmeübergang aus anliegenden Luftgrenzschichten) und Reckung infolge radialen Temperaturgefälles (Wärmeströmung aus metallischen Halterungselementen). — Die Differentialgleichungen der konischen Scheibe (inhomogen durch Temperatureinwirkungen) werden hergeleitet und durch Potenzreihenansatz gelöst. Für Platten mit gewölbten Mittelflächen wird Annäherung durch die behandelten Fälle vorgeschlagen. Bode.

12943 H. Fleber. *Über die Temperaturverteilung in einem von stationärem Strom durchflossenen Draht.* Öst. Ing. Arch. 7, 161—168, 1953, Nr. 3. (29. Sept.) (Wien.) Es wird das Temperaturfeld in einem zylindrischen Leiter berechnet, welcher durch Gleichstrom erwärmt wird, unter Annahme konstanter Wärmeleitfähigkeit und mit der Temperatur linear veränderlicher elektrischer Leitfähigkeit. (Zusammenf. d. Verf.) E. Becker.

12944 H. A. Lauwerier. *Optimum problems in the conduction of heat in a semi-infinite solid.* Appl. sci. Res., Hague (A) 4, 142—152, 1953, Nr. 2. (Amsterdam, K./Shell-Lab.) Ein unendlicher Halbkörper der Temperatur Null wird auf zweierlei Weise erwärmt: Entweder wird die Grenzebene $x = 0$ auf konstanter Temperatur T_0 gehalten oder einem konstanten Wärmefluß Q_0 ausgesetzt. Nach t_0 Sekunden wird die Grenzebene wieder isoliert. An einem vorgegebenen Orte x innerhalb des Körpers soll eine vorgeschriebene Temperatur T_m durch ein Minimum an Energieaufwand erreicht werden. Die optimalen Bedingungen für T_0 , Q_0 und t_0 werden angegeben; der Gesamtbetrag erforderlicher Energie wird berechnet. Ein Minimum dieses Betrages ist nur durch eine „Wärme-Explosion“ $t_0 \rightarrow 0$ möglich. Bode.

Wärmeleitung in Festkörpern. S. auch Nr. 13381, 13382, 13384, 13400.

Trocknung. S. auch Nr. 13346.

12945 Erich Kiefer. *Der Stand der Warmlufttrocknung.* Z. Ver. dtsch. Ing. 94, 437—440, 1952, Nr. 14/15. (21. Mai.) (Gärtringen, Württ.) Schön.

12946 William M. Conn. *Gesichtspunkte für den Entwurf von Sonnen-Spiegelöfen für Hochtemperaturforschung und -Entwicklung.* Z. angew. Phys. 6, 280—287, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Kansas City, USA.) Es existieren bereits zehn verschiedene Sonnenöfen zur Erzielung hoher Temperaturen; die Sonne wird auf dem zu erhitzenden Gegenstand abgebildet, Öffnungswinkel etwa $1/2^\circ$; kritische Übersicht der ausgeführten Konstruktion. Dziobek.

12947 Willi M. Conn and Gene Braught. *Separation of incident and emitted radiations in a solar furnace by means of rotating sectors.* J. opt. Soc. Amer. 44, 45—47, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Kansas City, Miss., Rockhurst Coll.) Wird ein Teststück dadurch erhitzt, daß mit Hilfe eines Parabolspiegels ein Sonnenbild auf das Teststück geworfen wird, so vermischt sich die Strahlung der Photosphäre — Maximum bei $0,480 \mu$ entsprechend 5500 bis 6000°K — mit der Strahlung des Teststücks-Maximum bei beispielsweise 2500°K bei $1,152 \mu$. Um die Temperatur des Teststücks pyrometrisch bestimmen zu können, müssen beide Strahlungen getrennt werden. Verff. erreichen das durch zwei rotierende Sektoren. Dziobek.

12948 R. Spöndlin. *Le liqéfacteur d'hydrogène et d'hélium de Bellevue*. J. Phys. Radium 14, 47 S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird der Aufbau und die Wirkungsweise eines Heliumverflüssigers beschrieben, der auch gleichzeitig den flüssigen Wasserstoff erzeugt, der für die Vorkühlung des Heliums erforderlich ist. v. Harlem.

Wärmeaustauscher und Kühler. S. auch Nr. 13029.

12949 W. Ellrich und E. Zimmermann†. *Abnahmemessungen an Dampfkesseln*. Arch. tech. Messen, Liefg. 163, V 8231—4, 1949, Aug. (Berliner Elektrizitätswerke.)

12950 V. Rembold. *Schnellaufende Kolbendampfmaschinen*. Z. Ver. dtsh. Ing. 92, 401—403, 1950, Nr. 16. (1. Juni.) (Schwäbisch-Hall.) Schön.

12951 Robert C. Osthoff and W. T. Grubb. *Physical properties of organosilicon compounds. III. Thermodynamic properties of octamethylcyclotetrasiloxane*. J. Amer. chem. Soc. 76, 399—401, 1954, Nr. 2. (20. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Comp., Res. Lab.) (S. diese Ber. S. 2565.) Die gemessenen Dampfdrucke des flüssigen Octamethylcyclotetrasiloxans $[(CH_3)_2SiO]_4$ lassen sich darstellen durch die Gleichung $\log^{10} p \text{ (Torr)} = 45,7216 - (4530,2/T) - 12,3508 \log^{10} T$. Die Verdampfungsenthalpie ΔH_v wird als Funktion der absoluten Temperatur wiedergegeben durch die Gleichung $\Delta H_v = 20,7 - 0,0245 T$ (in kcal/Mol). Die Aktivitäten des $[(CH_3)_2SiO]_4$ in einem Silikonöl von hohem Molekulargewicht wurden durch Messung der Dampfdrucke ermittelt. Der Wechselwirkungs-Parameter μ zwischen Polymer und Lösungsmittel hat für dieses System einen mittleren Wert von 0,28. Die Konstanten der BERTHELOTSchen Zustandsgleichung wurden aus angenäherten Werten der kritischen Konstanten ($T_c = 587^\circ K$, $\rho_c = 0,31 \text{ g/ml}$, $V_c = 954 \text{ ml/mol}$, $p_c = 14 \text{ Atm}$) ermittelt. Für die Schmelztemperatur ergab sich $17,65^\circ C$. Otto.

12952 Stewart Haynes Jr. and Matthew van Winkle. *Vapor-liquid equilibrium of naphthalene-n-tetradecane system at subatmospheric pressures*. Industr. Engng Chem. 46, 334—338, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Austin, Tex., Univ.) Das Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht des Systems Naphthalin-n-Tetradecan wurde unter isobaren Bedingungen bei 760, 400, 200, 100, 50, 20 und 10 Torr untersucht. Die experimentell ermittelten Aktivitäts-Koeffizienten werden in Abhängigkeit von der Temperatur mit Werten über die Zusammensetzung der flüssigen und dampfförmigen Phase in Tabellen und Diagrammen dargestellt. Sie zeigen die gleiche Tendenz, wie sie RASMUSSEN fand, daß nämlich die Aktivitäts-Koeffizienten mit abnehmenden Drucken von Werten größer als 1 zu Werten kleiner als 1 absinken. Die Werte folgen im allgemeinen einer modifizierten Form der GIBBS-DUHEMSchen Beziehung. Die gewonnenen Daten erweitern die Kenntnis über das Verhalten schwerer Kohlenwasserstoff-Systeme unter Vakuum und liefern Grundlagen für die Planung von Trennungsanlagen. Otto.

12953 S. H. Ward and Matthew van Winkle. *Vapor-liquid equilibria at 200 mm of mercury*. Industr. Engng Chem. 46, 338—350, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Austin, Tex., Univ.) Die Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichte wurden bei 200 Torr für das ternäre System und die binären Systeme aus Naphthalin, n-Tetradecan und 1-Hexadecen untersucht. Die experimentell ermittelten und aus den Wechselbeziehungs-Gleichungen berechneten Aktivitäts-Koeffizienten zeigen an, daß keines der binären Systeme wesentlich vom idealen Verhalten abweicht. Das Naphthalin verhält sich in beiden binären Systemen fast ideal. Aus dem Diagramm für das Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht des ternären Systems ist zu ersehen, daß die Werte durchaus regelmäßig verlaufen. Wie zu erwarten war, besteht

keine Möglichkeit zu azeotroper Bildung. Die Gleichgewichts-Konstanten, die für die Kohlenwasserstoffbestandteile aus den Aktivitäts-Koeffizienten berechnet wurden, schwanken mit der Zusammensetzung des Gemisches in einigen Fällen um etwa 15%.

Otto.

12954 Jacques Metzger et Josef Disteldorf. *Étude de l'équilibre liquide-vapeur du système thiazole-eau*. J. Chim. phys. 50, 156—165, 1953, Nr. 3. (März.) (Sarrebruck, Univ., Lab. Chim. Org.) Das Gleichgewicht Flüssigkeit-Dampf im binären System Thiazol-Wasser wurde untersucht. Die Zusammensetzung der Mischungen wurde refraktometrisch bestimmt. Es wurden die Isothermen von 90,0°C und die Isobaren von 750 Torr aufgenommen. Es tritt positive Azeotropie auf. Bei 750 Torr hat das azeotrope Gemisch ein Siedepunktsminimum von 92,10°C und einen Molenbruch des Wassers von 0,720. Die Aktivitätskoeffizienten wurden in Abhängigkeit von den Molenbrüchen berechnet, ihr Verhalten entspricht den Gleichungen von VAN LAAR. Das hygroskopische Verhalten von Thiazol wird durch die Existenz eines stabilen azeotropen Gemisches erklärt.

M. Wiedemann.

Dampfdrucke. S. auch Nr. 13048.

12955 Richard E. Honig. *On the molecular evaporation of group IVB elements*. J. chem. Phys. 21, 573—574, 1953, Nr. 3. (März.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer. Lab.) Im Massenspektrometer von DEMPSTER-Typ trat bei einigen Elementen der Gruppe IVB Verdampfung bei Drucken von etwa $5 \cdot 10^{-8}$ Torr auf; bei $5 \cdot 10^{-6}$ — $5 \cdot 10^{-4}$ Torr wurden aus mehreren Atomen bestehende Ionenhaufen beobachtet. Die Kurven für die Ionenintensität in Abhängigkeit von der Zahl der Atome je Haufen wurden aufgenommen. Die Haufen mit einer geraden Zahl von Atomen sind bevorzugt. Bei Ge wurden Haufen bis Ge_7^+ , bei Sn bis Sn_6^+ beobachtet, bei Pb nur Pb_2^+ . Da die Kurven vom Druck unabhängig sind, muß die Haufenbildung bereits bei der Verdampfung stattfinden und nicht durch Vereinigung von Teilchen in der Gasphase. Nicht nur die Masse, sondern auch die Isotopenverteilung der Haufen wurde untersucht.

M. Wiedemann.

12956 Johan van Dranen. *The total energy of substances at the critical point*. J. chem. Phys. 21, 1404, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Lab. Analyt. Chem.) Am kritischen Punkt gilt nach einer Hypothese des Verf. die Beziehung $K_c + U'_c + P_c V_c = 0$, wo K_c = kinetische Energie und U'_c = VANDER WAALS-Anteil der potentiellen Energie oder innere Energie der Nicht-Idealität des Gases. Bei CO_2 und H_2O stimmen nun die hypothetischen Werte von U'_c —2220 und —1070 cal/Mol mit den nach $U'_c = -L d_c (d_1 - d_g)^{-1}$ als Funktion der Dichte und der inneren latenten Wärme berechneten überein, was die obige Hypothese stützt. Ferner kann U'_c auch aus den nach der statistischen Mechanik von Flüssigkeiten für Molekülwechselwirkung nach dem LENARD-JONES-Potential ermittelten thermodynamischen Eigenschaften erhalten werden. Auch hier ist die obige Beziehung bestätigt.

M. Wiedemann.

12957 Johan van Dranen. *The critical point and the disturbed rotation of molecules in the liquid state*. J. chem. Phys. 21, 1404—1405, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Netherl., Univ., Lab. Analyt. Chem.) Unter Verwendung der im vorstehenden Ref. entwickelten Beziehung wird die gestörte Rotation von CO_2 am kritischen Punkt untersucht. Als Summe der Rotations- und Schwingungsenergie am kritischen Punkt wird 425 cal/Mol erhalten, da die Schwingungsenergie 175 cal/Mol beträgt, ergibt sich für die Rotationsenergie 250 cal/Mol. Die Energie der ungestörten Rotation hat den Wert 604 cal/Mol. Bei mittleren Dichten werden dazwischenliegende Werte erhalten. Aus der Intensität der Übergänge im

RAMAN-Spektrum vom CO_2 zwischen den Quantenzahlen $14 \leq j \leq 50$ wird eine Rotationsenergie von gleicher Größenordnung, nämlich 200 cal/Mol abgeschätzt. Auch der außerordentlich hohe Wert der spezifischen Wärme in der Nähe der kritischen Dichte wird diskutiert und auf die Haufenbildung aus etwa 50 Molekülen hingewiesen.

M. Wiedemann.

Ordnung — Unordnung. S. auch Nr. 13311, 13312.

Legierungen. S. auch Nr. 13788.

12958 Jacques Duclaux et Mme Charlotte Cohn. *L'effet lyotrope*. VI. J. Chim. phys. **50**, 243—246, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Inst. Biol. physico-chim.) Verff. stellten fest, daß Magnesiumacetat die Löslichkeit von Methyläthylketon und von n-Butanol in Wasser erniedrigt, die Mg-Salze der Trichlor- und Trifluoressigsäure erhöhen sie dagegen, ja es tritt sogar Mischbarkeit ein. Sie zeigen also einen positiven lyotropen Effekt. Das Monochloracetat verringert in konzentrierter Lösung die Löslichkeit von Butanon, steigert aber die des Butanols. Für den lyotropen Effekt scheint weder die Größe noch die Hydratation der Ionen maßgebend zu sein. Wasserstoff wirkt zwar sehr stark, eine Beziehung zwischen dem Effekt und der Protonenkonzentration besteht jedoch nicht. Verff. diskutieren den lyotropen Effekt der verschiedensten Salze und Säuren. Sie nehmen an, daß er mehr durch die Elektronen, als durch die Ionen bedingt ist. Ferner behandeln sie die Frage des gebundenen, d. h. nicht lösenden Wassers und seine Beziehung zum lyotropen Effekt.

M. Wiedemann.

12959 A. H. Ewald. *The solubility of solids in gases*. II. Trans. Faraday Soc. **49**, 1401—1405, 1953, Nr. 12 (Nr. 372). (Dez.) (Manchester, Univ., Dep. Chem.) Die Löslichkeit von p-Chlorjodbenzol in komprimiertem Äthylen wurde zwischen 13° und $31,5^\circ\text{C}$ und bei Drucken bis zu 100 Atm unter Verwendung eines GEIGER-MÜLLER-Zählers gemessen. Die Anordnung wurde ausführlich beschrieben. Die Ergebnisse werden graphisch und tabellarisch mitgeteilt. Außerdem wurde der Dampfdruck von p-Chlorjodbenzol zwischen 30° und 50°C gemessen; er läßt sich darstellen durch die Beziehung $\log_{10} p \text{ (Torr)} = 9,819 - 3200/T$. Die Sublimationswärme beträgt 14,67 kcal/Mol.

Otto.

12960 G. W. Nederbragt and J. J. de Jong. *Gas-liquid equilibria of mixtures of N-alkanes*. Appl. sci. Res. (A) **3**, 125—143, 1951, Nr. 2. (Amsterdam, Koninklijke/Shell-Lab.) Es wurde die Zusammensetzung der gasförmigen und flüssigen Phase binärer Gemische aus n-Pentan mit n-Hexadecan, Octadecan, n-Dokosan und n-Tetrakosan sowie aus n-Heptan mit n-Nonadecan und n-Trikosan bei Temperaturen von etwa 245° , 306° und 357°C und Drucken von 10 bis 60 bar gemessen. Die Ergebnisse wurden in Diagrammen und Tabellen dargestellt. Die Berechnungsmethode für Gas-Flüssigkeits-Gleichgewichte von Alkanen, wie sie früher von NEDERBRAGT beschrieben worden ist, hat sich als geeignet erwiesen, die Zusammensetzung von Gas und Flüssigkeit in Übereinstimmung mit den gemessenen Werten vorauszusagen. Außerdem werden noch umfangreiche Tabellen über Dichten und Fugazitäten von Methan, Äthan und Propan für den Druckbereich von 1 bis 100 bar und für Temperaturen zwischen 0° und 275°C mitgeteilt.

Otto.

12961 B. N. Srivastava and R. P. Rastogi. *Experimental tests of the modified Clausius-Clapeyron relation for ideal multi-component mixtures*. Proc. nat. Inst. Sci. India **19**, 653—664, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Lucknow, Univ., Dep. Chem.) Die modifizierte CLAUSIUS-CLAPEYRONsche Gleichung, die von den Verff. früher für das thermodynamische Gleichgewicht eines Systems aus einer Anzahl von dampfförmigen oder kondensierten Komponenten abgeleitet worden war,

wurde an mehreren idealen flüssigen Gemischen nachgeprüft. Es wurde gezeigt, daß die Beziehungen, die für Druck, Temperatur, Konzentration und deren Veränderlichkeit abgeleitet worden waren, für die binären Gemische Äther-Benzol, Toluol-Tetrachlorkohlenstoff und Benzol-Toluol gültig sind. Bei der Prüfung weiterer Fälle wurde festgestellt, daß die Formeln auch für das ternäre System Tetrachlorkohlenstoff-Toluol-Äthylendibromid gelten. Die experimentell ermittelte Veränderung der Konzentrationen mit der Temperatur wurde quantitativ diskutiert und stimmt mit der theoretischen Berechnung gut überein.

Otto.

Osmotischer Druck. S. auch Nr. 13811.

12962 Douglas H. Everett. *The thermodynamics of adsorption. Part II. Thermodynamics of monolayers on solids.* Trans. Faraday Soc. **46**, 942—957, 1950, Nr. 11 (Nr. 335). (Nov.) (St. Andrews, Scotl.; Dundee, Univ. Coll., Chem. Dep.) Das Adsorptionsgleichgewicht wird in ähnlicher Weise thermodynamisch behandelt wie das in Lösungen, indem die Eigenschaften des realen Systems mit denen eines idealen Referenz-Systems verglichen werden. In Frage kommen zwei Vergleichssysteme: die ideale lokalisierte Einfachschicht (monomolekularer Film) und die ideale nicht-lokalisierte Einfachschicht. Im ersten Fall treten Abweichungen auf infolge Änderungen in der Lokalisations-Entropie, verursacht durch Wechselwirkungen zwischen adsorbierten Molekülen oder Heterogenität der Oberfläche, infolge Variation der Adsorptionswärme mit dem Bedeckungsgrad und infolge Variation der Rotations- und Schwingungs-Freiheitsgrade der adsorbierten Moleküle mit dem Bedeckungsgrad. Adsorptionsenergien, Wärmen und Entropien werden behandelt. Die Möglichkeit, aus der Form der Adsorptionsisotherme Schlüsse auf das passende Modell zu ziehen, wird diskutiert. Im allgemeinen ist das Modell der lokalisierten Schicht besser anwendbar, vor allem bei tiefen Temperaturen und heterogenen Oberflächen. M. Wiedemann.

12963 E. L. Pace, E. L. Herle and Kent S. Dennis. *Some thermodynamic properties of methane adsorbed on rutile between 80 and 140°K.* J. chem. Phys. **21**, 1225—1228, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Cleveland, O., Western Reserve Univ., Morley Chem. Lab.) Die spezifischen Wärmen von an Rutil TiO_2 adsorbiertem Methan wurden im Temperaturgebiet 80—140°K bei Besetzungsgraden entsprechend 0,28; 0,56; 0,84 und 1,11 der monomolekularen Schicht gemessen. Ferner wurden die integralen Adsorptionswärmen für 110, 120, 130 und 140°K bestimmt. Die aus ihnen abgeleiteten spezifischen Wärmen stimmen gut mit den direkt gemessenen überein. Die thermodynamischen Funktionen: Wärmeinhalt, Entropie und freie Energie wurden für den differentiellen Adsorptionsprozeß berechnet. Aus dem Fehlen von Diskontinuitäten in der Kurve der spezifischen Wärme gegen die Temperatur wird geschlossen, daß kein Phasenübergang erster Ordnung vorkommt. Ferner scheint Methan in der adsorbierten Phase eine gewisse Oberflächen-Beweglichkeit zu besitzen, der Unterschied gegenüber einer reinen Methanphase ist beträchtlich. Die differentiellen Adsorptionswärmen geben bei niederem Besetzungsgrad Hinweise auf die Heterogenität der Adsorber-Oberfläche, bei hohem Besetzungsgrad spielen anscheinend die Dispersionskräfte eine Rolle. Die Entropie nähert sich bei hohem Besetzungsgrad dem Wert für flüssiges Methan.

M. Wiedemann.

Sorptionsgleichgewichte und Sorptionswärme. S. auch Nr. 13338, 13339, 13343, 13344, 13347, 13348.

12964 Michel Nielaue, André Combe et Maurice Letort. *Concurrence entre plusieurs mécanismes ayant un porteur de chaînes commun. L'exemple de la réaction thermique lente entre une substance organique azeuse et l'oxygène: oxy-*

ation, dégradation oxydante, pyrolyse induite, polymérisation et copolymérisation. J. Chim. phys. **49**, 605—614; 1952, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Nancy, Fac. Sci., Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Für die thermische Reaktion einer organischen Substanz RH in der Gasphase mit Sauerstoff wird ein allgemeiner Mechanismus vorgeschlagen, der viel experimentelles Material zu erklären vermag. Es handelt sich um Kettenreaktionen, Kettenträger ist stets das freie Radikal R, das drei verschiedene Ketten auszulösen vermag. Die entsprechenden Reaktionen sind 1. die Oxydationskette nach $RH + O_2 = RO_2H$; 2. die Kette der oxydierenden Spaltung nach $RH + O_2 = m + rO_2H$ und 3. die Ketten der induzierten Zersetzung nach $RH = m + rH$. Bei niedriger Temperatur und hoher O_2 -Konzentration überwiegt die erste Kette; bei hoher Temperatur, niedriger O_2 - und hoher RH-Konzentration übertrifft die dritte Kette die beiden ersten bei weitem. Im allgemeinen sind die drei Kettenreaktionen überlagert, nur in Extremfällen kann eine allein untersucht werden. Falls RH eine ungesättigte Verbindung ist, kann O_2 eine Polymerisation des Monomeren auslösen und an einer Copolymerisation damit teilnehmen. Ferner wird ein Vergleich zwischen der thermischen und der photomechanischen Reaktion durchgeführt sowie auf ähnliche Überlagerungen verschiedener Kettenreaktionen mit einem gemeinsamen Kettenträger bei der Reaktion organischer Substanzen mit Halogenen hingewiesen.

M. Wiedemann.

12965 R. D. Brown. *Les bases des théories des réactions de la chimie organique.* J. Chim. phys. **50**, 109—112, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Strand, London, King's Coll., Wheatstone Dep. Phys., Theor. Phys. Sec.) Der Beitrag der π -Elektronen zur Aktivierungsenergie ΔE^\ddagger bei bimolekularen Reaktionen konjugierter organischer Systeme wird behandelt. Die Energie des Übergangszustands ist schwierig abzuschätzen, weil sich dort die Elektronen in einem Zwischenzustand zwischen π und σ befinden. Verf. ermittelt daher die Energie des Systems am Anfang des Reaktionswegs und jenseits des Übergangszustands zu einem theoretisch angenommenen Punkt, wo gewisse Elektronen vollständig lokalisiert sind. Es zeigt sich, daß die beiden Näherungsmethoden meist, bei Kohlenwasserstoffen ohne ungerade Ringe stets, dasselbe Resultat liefern. Für diejenige Position im Molekül, für die die Energiekurve am Anfang am tiefsten liegt, liegt sie auch am zweiten Punkt am tiefsten, diese Stelle zeichnet sich durch die größte Reaktionsfähigkeit aus. Eine Reihe von Beispielen sind zusammengestellt.

M. Wiedemann.

12966 Marguerite Lautout, George Wyllie et Michel Magat. *Contribution à l'étude de la cinétique des réactions sans état quasi-stationnaire.* J. Chim. phys. **50**, 199—208, 1953, Nr. 4. (Apr.) Die Hypothese des quasi-stationären Zustands setzt voraus, daß die Konzentration der reaktionsfähigen Zwischenprodukte gering und während der gesamten Reaktionsdauer konstant ist, daß also Bildungs- und Umsetzungsgeschwindigkeiten gleich sind. Verff. lösen nun das System von drei Differentialgleichungen $A + B \rightarrow C$, $B + C \rightarrow F'$, $C + C \rightarrow F''$, das eine Folge von drei Reaktionen beschreibt, unter der Annahme, daß kein quasi-stationärer Zustand existiert und daß A im Überschuß vorliegt. Sie behandeln zuerst die Fälle, daß die Geschwindigkeit der dritten oder der zweiten Reaktion 0 ist, dann den allgemeinen Fall, wobei sie in der ersten Annäherung setzen $v_I \geq v_{III} \approx v_{II}$ und in der zweiten $k_3/k_2 \sim k_3B_0/k_1A_0 \sim 1$. Es wird gezeigt, daß eine exakte Lösung nur zu erhalten ist, falls die Geschwindigkeiten v der Reaktionen II und III sehr verschieden sind.

M. Wiedemann.

12967 J. T. Waber. *On the cubic law of oxidation.* J. chem. Phys. **20**, 734—735, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Verf. zitiert eine Reihe theoretischer und experimenteller Untersuchungen, wonach

die Oxydation von Metallen bei tiefer Temperatur nach einem Gesetz mit der dritten Potenz, bzw. gemäß $W_n = kt$ mit n zwischen 2,5 und 4,0 erfolgt. Ferner werden neue Daten für Ta und Ti mitgeteilt, die dieses Oxydationsgesetz nach der dritten Potenz bestätigen.

M. Wiedemann.

12968 J. F. Hornig, G. Levey and J. E. Willard. *Reactions of methane with iodine activated by radiative neutron capture*. J. chem. Phys. **20**, 1556—1560 1952, Nr. 10. (Okt.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Mittels der Indikatorer $J^{131}(t_h = 8 \text{ d})$ und des nach $J^{127}(n, \gamma)J^{128}$ gewonnenen $J^{128}(t_h = 25 \text{ min})$ wurde die Löslichkeit von Jod in flüssigem Methan bestimmt. Sie ist geringer als 10^{-10} m/Liter , steigt jedoch bei Gegenwart von Luft auf $3 \cdot 10^{-5} \text{ m/Liter}$ an. Wird eine gasförmige Mischung von 400 mm Methan und 0,2 mm Jod mit Neutronen bestrahlt, so wird etwa 50% des gebildeten J^{128} als Methyljodid wiedergefunden. Wird dagegen J_2 photochemisch in Atome dissoziiert, so finden sich nur etwa 1% der J-Atome im Methyljodid wieder. Auch bei Neutronenbestrahlung von J_2 und Methan in flüssiger Phase, gelangt ein hoher Prozentsatz des J^{128} in organische Verbindungen, Methyljodid, Äthyljodid und noch höhere. Bei der Neutronenbestrahlung von gasförmigem Äthyljodid wird das gebildete J^{128} zu einigen Prozenten in organische Verbindungen aufgenommen, bei einer Mischung von J_2H_5J und J_2 zu etwa 1%. Verff. halten es für wahrscheinlich, daß die durch innere Umwandlung hervorgerufene positive Ladung des J^{128} im gasförmigen Methan einen Umsatz nach $J + CH_4 \rightarrow CH_3J + H$ bewirkt.

M. Wiedemann.

12969 Peter E. Yankwich and Edward C. Silvers. *Intramolecular carbon isotope effects in the decarboxylation of malonic acid and bromomalonic acid*. J. chem. Phys. **21**, 61—66, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) Am C 1 mit C^{14} markierte Malonsäure wurde aus Chloressigsäure und markiertem Kaliumcyanid hergestellt, am C 1 markierte Brommalonsäure durch Umsetzung der markierten Malonsäure mit Benzoylperoxyd und Br_2 . Die innermolekularen Isotopeneffekte bei der Decarboxylierung wurden untersucht; der Gehalt an C^{13} des entwickelten CO_2 wurde im Massenspektrometer, der an C^{14} durch Messung des radioaktiven Abfalls bestimmt. Bei C^{13} , wobei Verbindungen mit der natürlichen Isotopenverteilung benützt wurden, ergab sich für die Isotopeneffekte (Verhältnis der Geschwindigkeitskonstanten -1 , multipliziert mit 100) $2,8 \pm 0,2$ bei der Malon- und $2,4 \pm 0,3$ bei der Brommalonsäure, bei C^{14} $9,9 \pm 0,5$ und $11,6 \pm 0,4$. Das Verhältnis der C^{14} zu den C^{13} -Effekten beträgt also $3,6 \pm 0,5$ bei der Malon- und $4,8 \pm 0,9$ bei der Brommalonsäure, während der theoretische Wert bei 2 liegt. Die C^{13} -Effekte stimmen mit denen anderer Autoren überein, die C^{14} -Effekte nur teilweise.

M. Wiedemann.

12970 Milton Kahn and Arthur C. Wahl. *Some observations on the chemical behavior of iodine at low concentrations*. J. chem. Phys. **21**, 1185—1189, 1953, Nr. 7. (Juli.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Dep. Chem.) Unter Verwendung des Isotops $J^{131}(t_h = 8,0 \text{ d})$ wurden die Oxydations- und Reduktionsreaktionen von Jod bei sehr niederen Konzentrationen, etwa 10^{-7} m , untersucht. Die Unterscheidung der verschiedenen Formen des Jods erfolgte auf Grund ihrer Löslichkeit in wäßrigen Lösungen und Benzol und auf Grund des Austauschs mit J_2 , J' und JO_3' . Es wurden einige Formen gefunden, die keinem der bekannten stabilen Oxydationszuständen des J entsprechen. Bei Zimmertemperatur entstehen in H_2SO_4 bei der Oxydation mit Bichromat oder Ce^{IV} neben J_2 drei nicht-identifizierbare Fraktionen, von denen zwei mit organischen Lösungsmitteln extrahierbar und die dritte durch wäßrige NaOH in eine mit J_2 austauschfähige Form überführbar ist. Verff. nehmen an, daß zunächst eine reaktionsfähige Form, wie HJO gebildet wird, die mit den Spuren von Verunreinigungen, die

in molekularer oder kolloidaler Form vorliegen, reagiert. In heißer H_2SO_4 erhielten die Verff. bei der Oxydation mit Ce^{IV} vor allem JO_3' oder eine damit leicht austauschbare Form, die bei Zimmertemperatur sich durch Fe^{II} in H_2SO_4 leicht zu J' reduzieren läßt.

M. Wiedemann.

12971 D. L. Kantro and H. E. Gunning. *The reaction of cyclobutane with $\text{Hg } 6(^3\text{P}_1)$ atoms.* J. chem. Phys. **21**, 1797—1801, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Chem.) Cyclobutan wurde durch Reduktion des Ketons hergestellt, das seinerseits aus Keton und Diazomethan gewonnen wurde. Ferner wurde n-Butylcyclobutan synthetisiert. In einem Quarzgefäß wurde die Quecksilber $6(^3\text{P}_1)$ sensibilisierte Zersetzung von Cyclobutan bei $30,10 \pm 0,01^\circ\text{C}$ und einem Druck von 2—250 mm ausgeführt. Hierbei entstehen primär H_2 , n-Butylcyclobutan und eine Substanz C_8H_{14} , die nach ihrem gesättigten Charakter und auf Grund der massenspektroskopischen Untersuchung als Cyclobutylcyclobutan angesehen wird. Später bildet sich noch eine gesättigte Verbindung $\text{C}_{12}\text{H}_{22}$, vermutlich Dicyclobutylcyclobutan. Die Quantenausbeuten für die Abnahme des Drucks, die Bildung von H_2 und den Verbrauch an Cyclobutan sind bei Drucken über 100 Torr nahezu konstant und betragen 0,16, 0,10 und 0,53. Die für die Bildung von n-Butylcyclobutan und von Cyclobutylcyclobutan wurden aus der Stöchiometrie zu 0,16 und 0,10 berechnet. Der Reaktionsmechanismus, der aus diesen Charakteristiken abgeleitet wurde, ist angegeben. Dabei wird Cyclobutylbutan als Zwischenprodukt für die Bildung von n-Butylcyclobutan angesehen. Anscheinend tritt bei allen Cycloalkanen primär ein Bruch einer C-H-Bindung ein.

M. Wiedemann.

12972 M. Bonnemay. *Note sur la relation: vitesse de réaction - affinité et la loi de van 't Hoff.* J. Rech. **5**, 305—307, 1954, Nr. 26. (März.) Die Beziehung zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Affinität einer beliebigen chemischen Reaktion wird aufgestellt und diskutiert.

Haase.

Chemische Reaktionen. S. auch Nr. 13198, 13199, 13298, 13710, 13731—13734, 13736, 13737.

12973 Sidney W. Benson and Arthur E. Axworthy Jr. *A detailed formulation of kinetic processes. II. The role of collision processes.* J. chem. Phys. **21**, 428 bis 433, 1953, Nr. 3. (März.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif., Dep. Chem.) Die Aktivierungsprozesse bei Reaktionen verschiedenen Typs: monomolekularen Isomerisationen, monomolekularen Zersetzungen, Assoziationen und Umsetzungen nach $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$ werden analysiert und quantitative Beziehungen für die Gesamtgeschwindigkeitskonstanten abgeleitet. Die Rolle der Zusammenstöße wird behandelt, ferner die Richtigkeit der Gleichgewichtsmethode. Es werden zwei aktivierte Spezies eingeführt, eine auf der Seite der Reaktionspartner und eine auf der Seite der Reaktionsprodukte. Bei den Isomerisationen kann eine davon oder beide für die Geschwindigkeitskonstante maßgebend sein, bei der Zersetzung ist der aktivierte Komplex auf der Seite des Ausgangsstoffes von Bedeutung, bei der Assoziation der auf der anderen Seite. Diese beiden Reaktionstypen haben im Konzentrationsgebiet des stetigen Zustands die gleiche Druckabhängigkeit. Bei bi- und höhermolekularen Prozessen zeigen die Reaktionskonstanten keine signifikante Abhängigkeit von der Konzentration des inerten Gases.

M. Wiedemann.

12974 Frederick T. Wall, Philip F. Grieger, John R. Hulzenga and Robert H. Doremus. *Electrolytic properties of aqueous solutions of polyacrylic acid and sodium hydroxide. III. The rate of sodium ion exchange between polyacrylate and free sodium ions.* J. chem. Phys. **20**, 1206—1211, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Urbana,

Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Im Gebiet zwischen 35—80% Neutralisation wurde in Mischungen von Polyacrylsäure-NaOH mittels des Indikators Na²² der Austausch zwischen freien Na-Ionen und solchen, die an Polyacrylat-Ionen gebunden sind, durch eine elektrolytische-Überführungsmethode gemessen. Die Zelle bestand aus einer horizontalen Röhre von 22 cm Länge, die durch eine Fritte in zwei gleiche Teile unterteilt war; die Stromstärke bei der Elektrolyse betrug 4 mA. Auf der Grundlage eines einzigen Austauschprozesses können die Daten zur Not gedeutet werden. Die Geschwindigkeitskonstante entspricht dann einer Reaktion zweiter Ordnung, bei der der Austausch nach 5 min zur Hälfte abgelaufen ist. Eine bessere Korrelation mit den Befunden wird jedoch erreicht, wenn zwei Austauschprozesse angenommen werden, von denen der eine sehr rasch und der zweite sehr langsam verläuft. Bei dem ersten handelt es sich wohl um den Austausch der Na-Ionen, die zur Polyacrylat-Ionenwolke gehören, bei dem zweiten um die Na-Ionen, die im Innern des geknäuelten Polymers sich befinden. Der Gesamtaustausch verläuft daher zuerst rascher, später langsamer. Der Bruchteil der Na-Ionen in der Ionenwolke scheint mit zunehmendem Neutralisationsgrad anzuwachsen. M. Wiedemann.

12975 C. Neale Merriam jr., Raymond W. Southworth and Henry C. Thomas. *Ion exchange mechanism and isotherms from deep bed performance*. J. chem. Phys. 20, 1842—1846, 1952, Nr. 12. (Dez.) (New Haven, Conn., Sterling Chem. Lab.) Der Mechanismus des Ionenaustausches bei der Chromatographie an Säulen von Austauscher-Harzen und die Isothermen werden diskutiert. Geschwindigkeitsbestimmend können drei Vorgänge sein: die Diffusion in den festen Teilchen, die Diffusion im umgebenden Flüssigkeitsfilm und die Diffusion stromabwärts in der Flüssigkeit. Aus einem Amberlit, einem Carboxylsäure-Harz, das mit NaCl und NaOH vorbehandelt war, wurden Säulen verschiedener Länge mit verschiedenen Korngrößen und bestimmter Kapazität hergestellt. Es konnte unter Verwendung von Na²² als Indikator gezeigt werden, daß geschwindigkeitsbestimmend die Diffusion in den festen Körnern ist. Die Diffusionskonstante ergab sich zu $D = 1,8 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{sec}$. Dies ist jedoch nur ein Näherungswert. Eine Berechnung der Cs-Na-Isotherme ergab eine befriedigende Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen der chromatographischen Elution. M. Wiedemann.

12976 Morris Perlman, Jacob Bigeleisen and Norman Elliott. *Equilibrium in the exchange of deuterium between ammonia and hydrogen*. J. chem. Phys. 21, 70—72, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Dep. Chem.) Das Gleichgewicht für die Reaktion $\text{NH}_3 + \text{HD} = \text{NH}_2\text{D} + \text{H}_2$ wurde für den Gaszustand im Temperaturgebiet 210—295°C bestimmt. Die Apparatur ist genau beschrieben und skizziert. Bei tiefen Temperaturen wurde flüssiges NH_3 und KNH_2 als Katalysator benützt, bei höheren gasförmiges NH_3 und Ni + Ru oder Pt als Katalysatoren. Es wurde die Beziehung $K = 0,972 \exp(509/T)$ gefunden. Die Differenz der Nullpunktsenergien zwischen NH_2D und NH_3 wird zu $635 \pm 3 \text{ cm}^{-1}$ berechnet. M. Wiedemann.

12977 Keith J. Laidler, Mary Colman Wall and Maria Clare Markham. *Molecular kinetics of hydrogenation and exchange reactions of ethylene at surfaces*. J. chem. Phys. 21, 949—950, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Washington, D. C., Cath. Univ. Amer.; Rosemont, Penn., Coll.; West Hartford, Conn., St. Joseph Coll.) Es wird eine kurze Übersicht gegeben über die Mechanismen bei der Hydrierung und beim Austausch von Äthylen mit Deuterium an Oberflächen. Verff. nehmen an, daß C_2H_4 an zwei benachbarten Plätzen adsorbiert wird, H oder D an einzelnen Plätzen. Durch Wechselwirkung werden Äthylradikale im adsorbierten Zustand gebildet und durch Reaktion zwischen ihnen und adsorbiertem H kann gas-

förmiges C_2H_6 entstehen oder auch durch Dismutation der adsorbierten Radikale. Ferner kommen Verff. zu dem Schluß, daß die Austauschgeschwindigkeit der Wurzel aus dem D_2 -Druck proportional ist. Die Aktivierungsenergie für den Austausch müßte dann die für die Hydrierung um die halbe Adsorptionswärme des Wasserstoffs übertreffen, was näherungsweise erfüllt ist. M. Wiedemann.

12978 Rowland E. Johnson. *A modified isotopic exchange rate expression*. J. chem. Phys. **21**, 1405—1406, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Chem.) Der Ausdruck für Isotopen-Austausch-Reaktionen wird für den Fall abgeändert, daß die Gesamtmenge der Aktivität des Trägers konstant bleibt, da das Trägerisotop im Gleichgewicht mit seiner Muttersubstanz steht. Mutter- und Tochtersubstanz sollen als Ionen in wäßriger Lösung vorliegen, die Tochtersubstanz in einem einzigen definierten Oxydationszustand (B). Gemessen wird nun die Austauschgeschwindigkeit zwischen B und einer anderen Form A des Tochterelements, z. B. einem anderen Oxydationszustand oder einem Niederschlag. Der Bruchteil des Austauschs als Funktion der Zeit wird diskutiert. Die Austauschgeschwindigkeit kann auch bei Isotopen sehr kurzer Halbwertszeit auf diese Weise gemessen werden. Als geeignete Paare von Mutter- und Tochterelement kommen in Frage: Sr^{90} - Y^{90} , A^{42} - K^{42} , Cs^{137} - Ba^{137} . M. Wiedemann.

12979 G. Houghton and E. R. S. Winter. *Exchange of oxygen-18 between oxides and gaseous oxygen*. Nature, Lond. **164**, 1130—1131, 1949, Nr. 4183. (31. Dez.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Chem. Dep.) Entgasung eines Metalloxyds bei hoher Temperatur (450°C oder höher) und Hinzufügung einer bekannten Menge Sauerstoffgas mit erhöhtem O^{18} -Gehalt (1,2% in diesem Fall, massenspektrometrisch bestimmt) kann Auskunft geben über Eigenschaften und Reaktionsfähigkeit von Festkörpern, in dem der im Gas vorhandene O^{18} -Gehalt während der Entgasung laufend gemessen wird. Die Versuche der Verff. mit Magnesiumoxyd und Chromtrioxyd und bei Sauerstoffdrucken zwischen 4 und 14 cmHg zeigten, daß der Sauerstoffaustausch zwischen Oxyd und Gas in zwei Abschnitten erfolgt: einem schnellen, der als Austausch mit der Oxydoberfläche plausibel gemacht werden kann, und einem langsamen, der der langsamen Diffusion in den tieferen Oxydschichten entspricht. Die durch Extrapolation für den langsamen Abschnitt erhaltene Geschwindigkeitskonstante ergab sich für beide Oxyde als druckunabhängig im untersuchten Druckbereich. Aus den Versuchsergebnissen ließ sich der aus der Oberfläche austauschbare Sauerstoff berechnen, wobei gefunden wurde, daß er und die Geschwindigkeitskonstante des schnellen Reaktionsabschnitts beträchtlich variieren mit der vorangegangenen Hitzebehandlung des Oxyds und mit der Reaktionstemperatur. Weiter ließ sich aus dem „Oberflächen-“Sauerstoff die Reaktionsoberflächengröße des Oxyds berechnen. Diese Oberflächengrößen, von denen einige in einer Tabelle zusammengestellt sind, haben dieselbe Größenordnung wie die aus den Stickstoffadsorptionsisothermen bei niedriger Temperatur nach BRUNAUER, EMMETT und TELLER erhaltenen, falls die Substanzen eine ähnliche Hitzebehandlung durchgemacht haben. Schneider.

12980 David H. Volman and Robert K. Brinton. *Reactions of free radicals with aldehydes. The reactions of methyl and t-butoxy radicals with acetaldehyde and acrolein*. J. chem. Phys. **20**, 1764—1768, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Davis, Calif., Univ., Dep. Chem.) Die thermische Zersetzung von Di-tertiärem-Butylperoxyd gibt tertiäre Butoxy- und Methylradikale. Bei der Umsetzung mit Acetaldehyd in der Gasphase liefern diese Radikale: Methan, Äthan, CO, tertiären Butylalkohol und Aceton. Sowohl die t-Butoxy wie die Methylradikale entziehen dem Acetaldehyd Wasserstoff. Für die letzteren beträgt die Aktivierungsenergie

für diese Reaktion $7,5 \pm 0,3$ kcal/Mol und der sterische Faktor $3,7 \cdot 10^{-3}$. Die gebildeten CH_3CO -Radikale zerfallen zu $\text{CH}_3 + \text{CO}$, Kettenabbruch erfolgt wahrscheinlich durch Kombination von 2CH_3 zu Äthan und von $\text{CH}_3 + \text{CH}_3\text{CO}$ zu Aceton. Bei Acrolein rufen die Radikale sowohl eine Polymerisation als auch eine Zersetzung hervor. Für die Polymerisation beträgt die Aktivierungsenergie insgesamt 22 kcal/Mol. Die Kettenfortsetzung erfolgt durch Wechselwirkung zwischen Radikal und Polymer, der Kettenabbruch durch Radikalkombination. Bei der Zersetzung wird vermutlich CO abgespalten. Die weiteren Reaktionsprodukte sind CH_4 , C_2H_6 , $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ und $(\text{CH}_3)_2\text{COH}$. M. Wiedemann.

12981 M. Szwarc and J. Watson Taylor. *Investigation of pyrolyses of benzyl benzoate, acetate, and formate*. J. chem. Phys. 21, 1746—1749, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Syracuse, N. Y., State Univ., Coll. Forestry; Manchester, Engl., Univ., Chem. Dep.) Mittels Toluol als Träger wurde die thermische Zersetzung von Benzylbenzoat bei 900—1000°K untersucht. Die Zersetzung eines Moleküls liefert ein Molekül CO_2 , ein Molekül Dibenzyl und ein Molekül Benzol. Es handelt sich um eine homogene Gasreaktion. Die Geschwindigkeit der Reaktion wird aus der CO_2 -Bildung ermittelt. Die Aktivierungsenergie ergibt sich zu 69 kcal/Mol, der Frequenzfaktor zu $2 \cdot 10^{15}$ /sec, ein abnorm hoher Wert. Als Primärreaktion wird die Dissoziation nach $\text{PhCH}_2\text{-O-CO-Ph} \rightarrow \text{PhCO}_2 + \text{CH}_2\text{Ph}$ angesehen, die Benzoatradikale zerfallen rasch in Phenyl + CO_2 . Phenyl gibt mit Toluol Benzylradikal und Benzol. Verff. nehmen an, daß die Dissoziationsenergie $\text{PhCH}_2\text{-OCOPh}$ weniger als 69 kcal beträgt. Die Nebenreaktionen werden diskutiert. Auch bei der Zersetzung von Benzylacetat und Benzylformiat handelt es sich um einen Radikalmechanismus. Es entsteht ebenfalls Dibenzyl; der Reaktionsverlauf ist jedoch sehr kompliziert. M. Wiedemann.

12982 Guy Emschwiller. *Cinétique de la dissociation de l'ion ferrocyanhydrique en solution aqueuse*. C. R. Acad. Sci., Paris 236, 72—74, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Die Zersetzung von Kaliumferrocyanid wurde in verdünnten Lösungen, etwa $1/_{100}$ m, und bei Säurenormalitäten von 1—5 untersucht. Es scheint zuerst eine Dissoziation in $(\text{CN})'$ und $[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{H}_2\text{O})]''$ einzutreten, dann zerfällt der Pentacyankomplex in einer oder mehreren Stufen weiter unter Bildung von freiem Fe^{++} . Geschwindigkeitsbestimmend ist jedoch die erste Dissoziation. Die CN-Ionen werden durch H-Ionen weggefangen, der Pentacyankomplex wird durch Nitrosobenzol gebunden und gibt eine violette Färbung. Die Zersetzung des Ferrocyanids kann durch Bestimmung von Fe^{++} verfolgt werden. Die Geschwindigkeitskonstante der ersten Dissoziation beträgt bei 50°C rund 0,02. Aus der Temperaturabhängigkeit zwischen 30 und 60°C wird die Aktivierungsenergie zu rund 30 800 cal bestimmt. M. Wiedemann.

12983 R. H. Busso. *Étude spectrale de la photogénèse des gaz de combustion*. J. Chim. phys. 50, 83—90, 1953, Nr. 2. (Febr.) Mittels Photonen-zählern aus CuJ wurde das von der Oberfläche eines Graphitdrahts und der umgebenden Gaszone ausgestrahlte Spektrum zwischen 1900—2800 Å aufgenommen. Die Verbrennung des Graphits erfolgte bei Luft von 1 oder 10 cm Hg Druck bei 1500°C. Die Banden waren nur schlecht aufgelöst, ihre Identifizierung wird versucht. Dabei werden die Möglichkeiten der Anregung der verschiedenen Moleküle und der Energieübergänge behandelt. Es kann angenommen werden, daß CO-Moleküle im Zustand $a^3\Pi$ oder nach Energieübertragung im Zustand $A^1\Pi$ vorliegen. Diese metastabilen Moleküle besitzen eine beachtliche Lebensdauer. Sie entstehen teils durch Reaktion zwischen Sauerstoff und den aktiven Zentren der Oberfläche, teils durch die Dissoziation von CO_2 . Auch metastabile CO_2 -Moleküle werden angenommen. Ferner müssen OH-Radikale vorhanden sein. Das Kontinuum wird auf die Rekombination von O-Atomen oder die Oxydation von CO durch

diese Atome zurückgeführt. Die Ausbeute an Photonen wurde zu $1 \text{ je } 10^7$ an der Oberfläche gebildeter Moleküle CO geschätzt, die an metastabilen CO-Molekülen auf $1 \text{ je } 10^{13}$ der gesamten CO-Moleküle. M. Wiedemann.

12984 W. R. Kane and H. P. Broida. *Rotational „temperatures“ of OH in diluted flames.* J. chem. Phys. **21**, 347—354, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Intensitäten der Emissionslinien im (0,0)-Band des $^2\Sigma^+ - ^2\Pi$ -Übergangs, der OH-Radikale im Gebiet von 3100 Å in Bunsenflammen verschiedener stöchiometrischer Mischungen von H_2 , Acetylen und Methan mit O_2 wurden spektrographisch untersucht. Dabei wurden die inertten Gase: He, Ar, N_2 in Mengen bis zu 90% zugesetzt. In der Wasserstoff-Flamme herrscht auch bei Verdünnung Rotationsgleichgewicht. Dagegen zeigen die Kohlenwasserstoff-Flammen Abweichungen vom Rotationsgleichgewicht im angeregten Zustand $^2\Sigma^+$, OH-Radikale mit hoher Rotationsenergie liegen im Überschuß vor. Dieser Effekt nimmt mit der Verdünnung durch inerte Gase zu, in Flammen mit O_2 -Überschuß tritt er jedoch nicht auf. Es bestehen auch Anzeichen für Abweichungen vom Schwingungs- und vom Elektronen-Gleichgewicht. Die OH-Strahlung der H_2 -Flamme ist thermischen Ursprungs, die der Kohlenwasserstoff-Flammen beruht überwiegend auf Chemolumineszenz. Das Verhalten kann auch durch eine abnorm hohe Rotations Temperatur, bis zu 10000°K charakterisiert werden. Aus der Gesamtintensität im (0,0)-Band der OH in der Reaktionszone wird ermittelt, daß bei 85% Zusatz an N_2 10^4 mal mehr angeregte OH-Radikale vorhanden sind als dem thermischen Gleichgewicht entspräche. Verf. halten die Hypothese für richtig, daß die angeregten OH in einer exothermen Reaktion entstehen und eine hohe Rotationsenergie erhalten, die sie während ihrer Strahlungslebensdauer von 10^{-6} sec, entsprechend 10^4 Zusammenstößen, behalten. Durch die inertten Gase wird vor allem die thermische Strahlung herabgesetzt. M. Wiedemann.

12985 Harvey Einbinder. *The hydrodynamic stability of flame fronts.* J. chem. Phys. **21**, 480—489, 1953, Nr. 3. (März.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Pupin Phys. Lab.) Die hydrodynamische Stabilität einer ebenen Flamme endlicher Dicke wird durch Einführung infinitesimaler Störungen erster Ordnung untersucht. Die Flamme wird als Diskontinuitätsfläche in der ungestörten Strömungsgeschwindigkeit angesehen. Die sogenannte Distortion, d. h. die Neuverteilung der chemischen Spezies in der gestörten Flamme, die zu einer Änderung des Ausbreitungsmechanismus führt, wird in Betracht gezogen. Verf. zeigt, daß eine ebene Flamme nur unter ganz bestimmten Bedingungen stabil ist, z. B. bei Ausbreitung nach abwärts mit einer Geschwindigkeit von unter 10 cm/sec und Diffusion freier Radikale als maßgebenden Mechanismus. Flammen mit Ausbreitung in der horizontalen oder aufwärts sind immer instabil. Verf. geht ferner auf die Zellenstruktur in der Flamme ein und berechnet die Maximalgröße für Abwärtsausbreitung zu 1,6 cm und für thermische Ausbreitung zu 0,9 cm, beides in guter Übereinstimmung mit experimentellen Befunden. Aus der Veränderung der Zellengröße mit dem Druck kann die Druckabhängigkeit der Verbrennungsgeschwindigkeit ermittelt werden. Das plötzliche Auftreten der Zellenstruktur in langsamen Kohlenwasserstoff-Flammen beim Übergang von brennstoffarmen zu brennstoffreichen Mischungen, das eine entsprechende Abnahme der Flammendicke anzeigt, gibt einen Hinweis auf einen Übergang von einem auf der Diffusion freier Radikale beruhenden Mechanismus zu einem der thermischen Leitung. Aus den Messungen der Zellengröße können also Schlüsse auf den physikalisch-chemischen Prozeß in der Flamme gezogen werden. M. Wiedemann.

Entzündungs- und Entflammungsvorgänge. S. auch Nr. 13639, 13640.

12986 M. P. Murgai. *The detonation of pentaerythritol tetranitrate*. J. chem. Phys. 21, 1403—1404, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Pusa, New Delhi, India, Defense Sci. Org.) Die Theorie von LENNARD-JONES DEVONSHIRE wird auf die Detonation von Pentaerythrit-Tetranitrat angewandt. Für verschiedene Ausgangsbedingungen werden die Detonationsgeschwindigkeit, sowie die erreichten Temperaturen und Drucke berechnet. Die Geschwindigkeiten betragen in guter Übereinstimmung mit experimentellen Daten 5550—8300 m/sec. Der Exponent des adiabatischen Ausdehnungsgesetzes wird zu 2,60—2,44 berechnet, er nimmt mit fallendem Druck ab. M. Wiedemann.

12987 F. J. Berry and M. Holt. *The initial propagation of spherical blast from certain explosives*. Proc. roy. Soc. (A) 224, 236—251, 1954, Nr. 1157. (22. Juni.) (Fort Halstead, Kent, Armament Res. Est.) v. Berg.

IV. Aufbau der Materie

Elektron, Positron. S. auch Nr. 12821.

12988 Syûzô Ogawa and Toshio Marumori. *On the nuclear saturation*. Progr. theor. Phys., Kyoto 10, 265—274, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Die TAMM-DANCOFF-Methode ist auf das Stoßsystem vieler Teilchen unter dem Gesichtspunkt der Mesonentheorie angewendet worden. Die Ergebnisse modifizieren das übliche Verfahren beträchtlich, in welchem das Vielkörperproblem mit einfachem Hinzufügen des Zweikörperpotentials behandelt wird. Es wird gezeigt, daß diese Modifikation es möglich macht, die nukleare Sättigung zu geben. (Zusammenfg. d. Verff.) H. Ebert.

12989 G. Baroni, C. Castagnoli, G. Cortini, C. Franzinetti and A. Manfredini. *Analysis of a τ -meson observed in a photographic emulsion exposed at 26000 m*. Proc. roy. Soc. (A) 221, 384—386, 1954, Nr. 1146. (27. Jan.) (Rom, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) In einer in 25—30 km Höhe exponierten Ilford-G 5-Platte wurde ein Ereignis gefunden, das als Zerfall eines τ -Mesons in drei π -Mesonen gedeutet wird. Eines der vermutlichen π -Mesonen zerfällt nach Durchlaufen von etwa 690 μ in ein μ -Meson. Sind die drei erwähnten Teilchen wirklich π -Mesonen, so ist ihre Energie 5,0, 32,2 und 37,9 MeV. Vincent.

12990 M. Ceccarelli, N. Dallaporta, M. Merlin, G. Quarenzi and G. T. Zorn. *An example of a τ -meson generated in a nuclear encounter at high energy*. Proc. roy. Soc. (A) 221, 386—389, 1954, Nr. 1146. (27. Jan.) (Padova, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) In einem in sehr großer Höhe exponierten Stapel von Ilford-G 5-Platten konnte ein bei einer Kernexplosion entstandenes τ -Meson über eine Reichweite von 7300 μ bis zu seinem Zerfall in drei ionisierende Teilchen (wahrscheinlich sämtlich π -Mesonen) verfolgt werden. Masse des τ -Mesons $975 \pm 12 m_e$. Energie der π -Mesonen 30,3, 30,0 und 17,9 MeV. Vincent.

12991 P. E. Hodgson. *The production of τ -mesons*. Proc. roy. Soc. (A) 221, 389—390, 1954, Nr. 1146. (27. Jan.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Verfo diskutiert die Beobachtung, daß bisher mehr τ -Mesonen in Kernemulsionsplatten gefunden werden, die von Eis, d. h. vornehmlich von Wasserstoff umgeben waren, als in anderen. Dies deutet darauf hin, daß die τ -Mesonen eine starke

Wechselwirkung mit Materie haben und gibt andererseits einen Hinweis für experimentelle Anordnungen, mit denen man mehr τ -Mesonen finden könnte.
Vincent.

12992 W. O. Loek and J. V. Major. *Decay of a τ -meson*. Proc. roy. Soc. (A) **221**, 391—394, 1954, Nr. 1146. (27. Jan.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Verff. berichten über einen τ -Meson-Zerfall, den sie in einem Stapel Kernemulsionsplatten gefunden haben. Auf Grund genauer Messungen schließen sie, daß das τ -Meson in drei π -Mesonen zerfällt. Wärmetönung des Zerfalls: $79 \pm 3,5$ MeV, Masse des τ -Mesons: 974 ± 10 m_e. Die Ergebnisse aller bisherigen Messungen an τ -Mesonen werden diskutiert.
Vincent.

12993 A. Alberigi-Quaranta e E. Pancini. *Sulla cattura dei mesoni μ^- da parte dei nuclei leggeri*. Nuovo Cim. (NS) **11**, 607—617, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Rom, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Ein Experiment zur Prüfung der Formel von WHEELER (s. diese Ber. **29**, 821, 1950): $p_c = (1/\tau_0) (Z_c/Z_0)^k$ für die Z-Abhängigkeit der Wahrscheinlichkeit p_c des μ -Mesonen-Einfangs durch leichte Kerne ($Z \leq 26$) wird durchgeführt; $\tau_0 = 2,22$ μ sec ist die natürliche mittlere Lebensdauer des Mesons, Z_c eine von WHEELER berechnete Funktion von Z. Mit einer in einer früheren Arbeit der Verff. (Nuovo Cim. **9**, 959, 1952) beschriebenen Anordnung wurde die mittlere Lebensdauer τ von μ -Mesonen der kosmischen Strahlung gemessen, die erhalten wurde beim Durchgang durch Al (32 g/cm²) und S (24 g/cm²) mit den Ergebnissen: $\tau = 1,02 \pm 0,04$ μ sec in Al und $\tau = 0,70 \pm 0,04$ μ sec in S. Aus diesen Werten (wobei freilich zum Teil größere Schwankungen in Kauf zu nehmen sind) zusammen mit denen in der früheren Arbeit der Verff. in C und einem von KEUFFEL u. A. (s. diese Ber. **32**, 1186, 1953) in Fe erhaltenen Wert wird nach Fehlerrechnung mit der Methode der kleinsten Quadrate geschlossen, daß die WHEELERSche Theorie im Rahmen der zur Zeit erreichbaren Genauigkeit — d. h. solange künstliche μ -Mesonenbündel nicht zur Anwendung kommen können — in der Lage ist, die Z-Abhängigkeit von p_c bei leichten Kernen zu erklären. Für die WHEELERSchen Konstanten wurde gefunden: $k = 4,4 \pm 0,3$ und $Z_0 = 11,3$.
Schneider.

12994 S. Gasiorowicz. *Production of positive mesons in heavy nuclei*. Phys. Rev. (2) **93**, 843—845, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep. Radiat. Lab.) Die Daten über die Atomgewichtsabhängigkeit der Erzeugung von Mesonen niedriger Energie durch Protonen aus schweren Kernen werden durch Berücksichtigung folgender Effekte erklärt: 1. Energieverminderung des einfallenden Protons durch Kernmaterie. Sie führt dazu, daß Mesonenerzeugung vorwiegend im Eintrittsbereich des getroffenen Kernes möglich ist. 2. Nachfolgende Reabsorption des Mesons durch die Kernmaterie, die es passiert. Dieser letzte Effekt wird verstärkt durch die abstoßende Wirkung der COULOMB-Barriere.
Thurn.

12995 G. Sargent Janes and William L. Kraushaar. *Photoproduction of π^+ mesons from hydrogen and carbon*. Phys. Rev. (2) **93**, 900—901, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Die Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von π^+ -Mesonen durch Photonen aus Wasserstoff und Kohlenstoff wurden bei einem Laborwinkel von 90° mit Szintillationszählern am π - μ -Zerfall beobachtet. Mesonen bis herab zu 10 MeV konnten nachgewiesen werden. Der Wirkungsquerschnitt für die π^+ -Photomesonenerzeugung scheint linear mit dem Mesonenimpuls von der Schwelle an bis etwa 185 MeV/c zu steigen. (Photonenenergie 285 MeV.) Dies ist verträglich mit einem reinen S-Zustand für Photonenenergien bis 200 MeV.
Thurn.

12996 C. P. Sargent, M. C. Rinehart, R. C. Corneliuss, L. M. Lederman and K. Rogers. *Internal conversion of mesic rays.* Phys. Rev. (2) **93**, 917, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Mit einer 43 cm Diffusions-Nebelkammer wurden π -Mesonen beobachtet, die in Wasserstoff absorbiert wurden. Bei 30 von 3800 Ereignissen traten Elektronenpaare im Zusammenhang mit der Absorption von π -Mesonen auf. Eine Impulsuntersuchung im Magnetfeld zeigt, daß 19 dieser Ereignisse der Reaktion $\pi + p \rightarrow \pi^0 + N$, $\pi^0 \rightarrow e^+ + e^- + \gamma$ und elf der Ereignisse der Reaktion $\pi + p \rightarrow N + e^+ + e^-$ zuzuschreiben sind. Daraus ergibt sich ein Konversionskoeffizient von 0,0055 für den π^0 -Zerfall und 0,0057 für die Strahlungsreaktion. Das Verzweigungsverhältnis für die mechanische zur strahlenden Absorption ist 0,90. Winkelkorrelation und Energieverteilung stimmen mit den theoretischen Voraussetzungen überein.

Thurn.

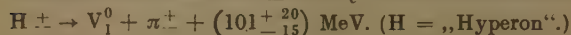
12997 J. Hornbostel and E. O. Salant. *Artificially produced negative heavy mesons.* Phys. Rev. (2) **93**, 902—903, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Beim Beschuß von Beryllium mit Protonen von $2,2 \cdot 10^9$ eV wurde die Erzeugung eines schweren Mesons beobachtet. Das Teilchen wurde nach magnetischer Ablenkung in einem Stapel von Photoplatten nachgewiesen. Die Masse des schweren Mesons wurde aus den Lücken in der Spur zu $1050 \pm 150 m_e$ aus der Streuung zu $1200 \pm 300 m_e$ bestimmt. Aus Impuls und Reichweite in den Emulsionen ergibt sich eine Masse von $1080 \pm 220 m_e$. Das schwere Meson erzeugt einen Stern in der Emulsion.

Thurn.

12998 D. T. King, N. Seeman and M. M. Shapiro. *K^\pm mesons from „fundamental“ nuclear collisions.* Phys. Rev. (2) **93**, 914, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Bei Messungen an 67 Spuren, die mit Kernwechselwirkungen verknüpft sind, wurden drei Teilchen der Masse $1115 \pm 90 m_e$ und ein Teilchen von $895 \pm 240 m_e$ gefunden. Die Massenbestimmung wurde verbessert, indem Spuren gleicher Länge für die Bestimmung der Vielfachstreuung mit Korndichten 1,3- bis 3,0mal Minimaldichte ausgewählt wurden. Von den 67 Spuren entstanden 23 bei „Fundamentalstößen“, die man am Fehlen von Verdampfungserscheinungen erkennen konnte. Insgesamt waren unter diesen 23 vier Mesonen schwerer als ein π -Meson und ein Hyperon. Die anderen waren Protonen und π -Mesonen.

Thurn.

12999 M. M. Shapiro, D. T. King and N. Seeman. *Charged particles intermediate in mass between protons and deuterons.* Phys. Rev. (2) **93**, 914, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Zwei Beispiele einfach geladener Teilchen mit den Massewerten $2560 \pm 500 m_e$ und $2980 \pm 850 m_e$ wurden beobachtet. Das erste bildete eine Spur von 18,6 mm Länge mit einer Korndichte 2,57mal Minimumdichte. Es entstand bei einem fundamentalen Stoßprozeß in einer G 5-Emulsion. Das zweite Teilchen bildete eine Spur von 3,7 mm Länge, wie sie für ein Teilchen charakteristisch ist, das durch Ionisation zur Ruhe kommt. Von ihrem Ende aus entspringt eine dünne Spur eines Zerfalls teilchens der Masse $330 \pm 90 m_e$. Das Zerfallsschema lautet wahrscheinlich



Thurn.

13000 A. Wattenberg, B. T. Feld, A. Julian, A. Odian and L. S. Osborne. *Search for the production of μ -meson pairs by 340-Mev bremsstrahlung.* Phys. Rev. (2) **93**, 915, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurde nach $\mu^+ \mu^-$ -Paaren gesucht die durch Photonen einer Maximalenergie von 340 MeV erzeugt werden sollen. Bestrahlt wurde Beryllium, nachgewiesen mi

zwei Detektoren unter 90° zum Photonenstrahl. Bis jetzt steht lediglich fest, daß der Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung von μ -Mesonenpaaren kleiner als $2 \cdot 10^{-31} \text{ cm}^2$ pro äquivalentes Quant ist. Thurn.

13001 W. Chlunowsky, A. Sachs and J. Steinberger. *Mass difference of neutral and negative π mesons.* Phys. Rev. (2) **93**, 917, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die Winkel-Korrelation der γ -Strahlpaare vom π^0 -Mesonenzerfall wurde bestimmt. Die π^0 -Mesonen waren von π^- -Mesonen in flüssigem Wasserstoff erzeugt worden. Die Abweichung der Korrelation von 180° ist ein Maß der π^0 -Geschwindigkeit und kann deshalb benutzt werden, um die π^- - π^0 -Massendifferenz zu bestimmen. Die Messungen liefern für die π^0 -Geschwindigkeiten $v/c = 0,200 \pm 0,009$ und $m_{\pi^-} - m_{\pi^0} = 8,8 \pm 0,6 m_e$. Übereinstimmung mit dem früheren Wert von PANOFSKY, $10,6 \pm 2 m_e$. Thurn.

13002 S. J. Lindenbaum and Luke C. L. Yuan. *The energy spectrum of negative pions produced in Be by 2.3-Bev protons.* Phys. Rev. (2) **93**, 917, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Das Energiespektrum der π^- -Mesonen, die unter 32° (Laborwinkel) zum $2,3 \cdot 10^9 \text{ eV}$ -Protonenstrahl aus Beryllium emittiert werden, wurde bestimmt. Mesonen der gewünschten Energie wurden magnetisch aussortiert und in einem Zählerteleskop nachgewiesen. Thurn.

13003 Roger H. Hildebrand. *A measurement of the fraction of $n + p \rightarrow \pi^0$ events in which a deuteron is formed.* Phys. Rev. (2) **93**, 918, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Das Verzweungsverhältnis zwischen den Prozessen $n + p \rightarrow \pi^0 + d$ und $n + p \rightarrow \pi^0 + n + p$ ist von Interesse, weil es Schlüsse auf das Verhältnis zwischen dem isotopischen Spin 0 und 1 zuläßt. Das Verhältnis wurde für Neutronen von 400 MeV durch Bestimmen der Reichweite der geladenen Teilchen in Koinzidenz mit den beiden π^0 -Zerfalls-Gamma-Strahlen gemessen. Die Messungen zeigen, daß ein Deuteron bei 100% aller π^0 -Erzeugungsereignissen gebildet wird. Thurn.

13004 J. R. Voss, T. R. Palfrey and R. O. Haxby. *Photo production of low-energy charged π mesons.* Phys. Rev. (2) **93**, 918—919, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Eine dünne Kohleprobe wurde mit γ -Strahlen einer Maximalenergie von 300 MeV bestrahlt und die Reaktionsprodukte unter 90° zum Strahl in Photoemulsionen nachgewiesen. Bis jetzt wurden 31 Mesonen im Energiebereich 0—10 MeV beobachtet, 15 π^+ -Mesonen, 15 π^- -Mesonen und ein unsicheres. Das korrigierte π^-/π^+ -Verhältnis ist $1,4 \pm 0,5$. Thurn.

Mesonen. S. auch Nr. 12822.

13005 H. Primakoff and W. Cheston. „*V dinucleons*“. Phys. Rev. (2) **93**, 908 bis 909, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.; Minneapolis, Minn., Univ.) „*V-Deuteronen*“, Teilchen, bei denen ein Proton stabil an ein neutrales *V*-Teilchen gebunden ist, können folgendermaßen zerfallen: *V*-Deuteronen = $[V^0 + p] \rightarrow$ entweder $p + n + 175 \text{ MeV } E_{\text{kin}}$ oder $p + p + \pi^- + 35 \text{ MeV } E_{\text{kin}}$ oder $p + n + \pi^0 + \approx 35 \text{ MeV } E_{\text{kin}}$ oder $d + \pi^0 + \approx 35 \text{ MeV } E_{\text{kin}}$ oder $n + n + \pi^+ + \approx 35 \text{ MeV } E_{\text{kin}}$. Die mittlere Lebensdauer des *V*-Deuterons liegt bei $3 \cdot 10^{-10} \text{ sec}$. Es sind wahrscheinlich noch weitere stabile Strukturen möglich, nämlich das negative *V*-Deuteron = $[V^- + n] \rightarrow n + n + \pi^-$, das Di-Proton = $[V^+ + p] \rightarrow p + p$ oder $p + n + \pi^+$ oder $d + \pi^+$ oder $p + p + \pi^0$, das *V*-Dineutron = $[V^0 + n] \rightarrow n + n$ oder $n + p + \pi^-$ oder $d + \pi^-$ oder $n + n + \pi^0$ oder = $[V^- + p] \rightarrow n + n$ oder $n + p + \pi^-$ oder $d + \pi^-$ oder $n + n + \pi^0$.

Die mittlere Lebensdauer dieser Teilchen liegt bei 10^{-10} sec. Einzelne der beobachteten Zerfälle scheinen diese Möglichkeiten zu bestätigen. Thurn.

13006 B. P. Nigam. V_0^1 particle as a high angular state of meson-nucleon system. Phys. Rev. (2) 93, 914, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Nach LEVY wird die SALPETER-BETHE-Gleichung für das π -Meson-Nukleon-System ($I = 3/2$) zu einer dreidimensionalen Gleichung in der adiabatischen Näherung reduziert. Diese stimmt mit der Gleichung überein, die von ARNOWITT und DESER aus der relativistischen π -Meson-Nukleon-Gleichung nach der SCHWINGERSchen Methode der GREENSchen Funktion abgeleitet wurde. Ihre Untersuchung zeigt die Existenz eines virtuellen Zustandes des π -Meson-Nukleons bei $Q = 40$ MeV und dem Drehimpuls $L = 5$ mit einer Lebensdauer von $\tau = 2 \cdot 10^{-10}$ sec. Nach dem TAMM-DANCOFF-Formalismus erhält man mit ähnlichen Näherungen eine Lebensdauer $\tau = 2 \cdot 11^{-11}$ sec für $Q = 35$ MeV und $\tau = 2 \cdot 10^{-10}$ sec für $Q = 25$ MeV. Es existiert also ein erheblicher Unterschied. Neue Untersuchungen nach einer von DYSON vorgeschlagenen Methode laufen. Thurn.

13007 R. H. Dalitz. Angular correlations in τ -meson decay. Phys. Rev. (2) 93, 914, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 910. (Cornell Univ.) Eine Untersuchung der Verteilung von 3 π -Zerfallskonfigurationen beim τ -Mesonenzerfall erlaubt Schlüsse auf den τ -Mesonenspin (j) und die Parität (w), weil die Winkelkorrelation zwischen den emittierten π -Mesonen von (j, w) abhängt. Eine Dreiecksdarstellung für die Beschreibung der τ -Mesonenzerfälle wird angegeben für die Fälle (a) daß die Ladungsvorzeichen der π -Mesonen bekannt sind, (b) daß sie nicht bekannt sind. Die Verteilungen, die sich für die einzelnen Modelle ergeben, werden diskutiert. Thurn.

13008 R. Armenteros. V_1^0 particles. Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 16—21. (Manchester.) (Bericht über Ergebnisse von ARMENTEROS BUTLER, BARKER, COATES und SOWERBY). Für 32 beobachtete V_1^0 -Spuren werden folgende Zerfallsschemata 1. $V_1^0 \rightarrow p + \pi^-$, 2. $V_1^0 \rightarrow p + \mu^-$, 3. $V_1^0 \rightarrow 1500 + \pi^-$ (Teilchen mit Masse 1500 m_e) auf Grund der Energietönung Q und der Winkelverteilung der positiven Zerfallsprodukte gegen die Bewegungsrichtung des neutralen Teilchens diskutiert. Die statistische Verteilung spricht für einen einheitlichen Q -Wert. Winkelverteilung und Q -Wert lassen keine eindeutige Entscheidung zugunsten eines der diskutierten Schematas zu. Der Spurencharakter begünstigt jedoch die Annahme des ersten Schemas mit einem Q -Wert 42^{+3}_{-2} MeV. Pfozter.

13009 H. Bridge and B. Rossi. Observations on the new unstable particles with a multiplate cloud chamber. Experimental method. Results concerning neutral particles. Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 21—26. (Cambridge, Mass MIT.) Mit einer Vielplattenkammer ($50 \times 50 \times 18$ cm, 11 Bleiplatten 0,64 cm stark) wurden 60000 Aufnahmen gemacht, die durch energiereiche Kernprozesse ausgelöst wurden. 22 V_1^0 -Spuren ließen sich auf Grund der Streuwinkel und Reichweite der Sekundären mit großer Wahrscheinlichkeit identifizieren. Auf der Grundlage des Schemas $V_1^0 \rightarrow p + \pi^- + Q$ ist die Einheitlichkeit des Q -Wertes von 37 MeV sehr wahrscheinlich. Einige größere Werte (60—70) sind jedoch nicht mit Sicherheit auszuschließen. Die Häufigkeit der V_0 -Teilchen relativ zur Zahl der π -Mesonen lag zwischen 1 bis 3%. Die mittlere Lebensdauer konnte auf $3,5^{+2,1}_{-1,0} \cdot 10^{-10}$ sec eingegrenzt werden. Pfozter.

13010 W. B. Fretter, B. P. Gregory, R. Johnston, A. Lagarrigue, H. Meyer, F. Muller and C. Peyrou. Production of V_1^0 by a one BEV negative primary.

Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 26—27. (Ecole Polytechn.) In der Pic-du-Midi-Nebelkammerapparatur (zwei Kammern übereinander, obere Kammer mit Magnetfeld, die untere mit Kohle und Bleiplatten als Vielplattenkammer) konnte ein V_1^0 -Ereignis beobachtet werden, bei dem die Energie des auslösenden Teilchens nicht ausreichte, um das Energieäquivalent der V_1^0 -Masse zu decken. Dies deutet darauf hin, daß ein im Atomkern bereits vorhandenes Proton in ein V_1^0 -Teilchen umgewandelt wird. Da gleichzeitig zwei kleine Kaskadenschauer im Kernprozeß konvergieren, die einem π^0 -Zerfall zugeschrieben werden, fand der Bildungsprozeß des V_1^0 -Teilchens versuchsweise folgende Deutung: $\pi^- + p \rightarrow \pi^0 + V_1^0$. Pfozter.

13011 C. Ballario, B. Brunelli and D. Zavattini. *Calculation of the yield of V^0 particles in a multiplate chamber.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 28—29. (Rome.) Die Wahrscheinlichkeit, daß in einer Vielplattennebelkammer ein V_0 -Zerfall beobachtet werden kann, wird in Abhängigkeit von der mittleren Absorptionslänge der erzeugenden nuklearen Strahlung, der Zerfallsstrecke des V_0 -Teilchens, der mittleren Absorptionslänge der V_0 -Teilchen, der Höhe der Kammer, der Anzahl und Dicke der Bleiplatten für einen Impuls des V_0 -Teilchens von 1 GeV/c und 5 GeV/c berechnet. Es zeigt sich, daß die Plattenzahl, bei der die optimale Ausbeute jeweils erreicht wird, eine Funktion der Plattendicke ist. Numerische Beispiele sind angeführt. Pfozter.

13012 D. D. Millar. *An interesting V_1^0 -event.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 30. (Manchester.) Von der Manchester-Arbeitsgruppe auf dem Jungfraujoch werden die Zerfallsdaten eines energiearmen V^0 -Teilchens, dessen Spuren gut zu vermessen waren, mitgeteilt. Der Q-Wert (Energietönung) betrug $34^{+6.5}_{-4.5}$ MeV und die individuelle Lebensdauer $\approx 2 \cdot 10^{-9}$ sec. Pfozter.

13013 R. W. Thompson, A. V. Buskirk, H. O. Cohn, C. J. Karzmark and R. H. Rediker. *The disintegration schemes of neutral V particles.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 30—35. (Indiana.) Verff. konnten zeigen, daß bei einem Zweikörperzerfall energiereicher Teilchen die transversalen Impulse P_T der Sekundärteilchen zu einer Größe $\alpha = (p_+^2 - p_-^2)/P$ (p_+ bzw. p_- Impuls des positiven bzw. negativen Sekundärteilchens, P Impuls des V_0 -Teilchens) in einer Beziehung stehen, die sich für jeden Zerfall durch eine bestimmte Ellipse in einem P_T - α -Diagramm darstellen läßt. Die beobachteten Zerfallsereignisse gruppieren sich in diesem Diagramm um zwei Ellipsen, die charakteristisch sind für die folgenden Zerfallsschemata: $V_1^0 \rightarrow p + \pi^- + 37$ MeV, $V_4^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + 214 \pm 5$ MeV. Das erste Schema entspricht dem Zerfall eines Hyperons (Superneutron), das zweite dem eines schwereren neutralen Mesons mit 971 ± 10 Elektronenmassen. Einige hiervon abweichende Ergebnisse werden diskutiert. Pfozter.

13014 K. H. Barker. *V_2^0 and V_3^0 particles.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 35—40. (Manchester.) (Bericht über Arbeiten von ARMENTEROS, BARKER, BUTLER, COATES und SOWERBY.) An Hand von ca. 20, für die Vermessung günstiger V^0 -Ereignisse, die von obiger Arbeitsgruppe auf dem Pic-du-Midi beobachtet werden konnten, wird die Möglichkeit folgender Zerfallsschemata diskutiert: $V_2^0 \rightarrow (\pi \text{ oder } \mu^+ + \pi \text{ oder } \mu^-) + (\approx 200)$ MeV, $V_3^0 \rightarrow \tau + \pi + (\approx 140)$ MeV. Etwa 80% der Ereignisse, die nicht als V_1^0 -Zerfall interpretiert werden können, sind mit dem V_3^0 -Schema verträglich. Obwohl einige Fälle (innerhalb der Fehlergrenzen) nicht mit dem V_2^0 -Schema erklärt werden können, ist die Wahrscheinlichkeit, daß sie

dem V_0 -Schema entsprechen, gering. Die Impulse der schweren Mesonen (V_0) lagen zwischen 300 bis 2000 MeV/c (Laborsystem). Die Häufigkeit der V_0 relativ zu begleitenden Schauerteilchen (π -Mesonen) belief sich auf 2–3%.

Pfotzer.

13015 H. Bridge. *Two low energy V^0 mesons*. Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 40–42. (Cambridge, Mass., MIT.) Zwei V^0 -Ereignisse, die in der Nähe des erzeugenden Kernprozesses beobachtet wurden, sind verträglich mit dem Zerfallsschema: $V_0^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^- + Q$ mit $Q \approx 173\text{--}198$ MeV bzw. 210 ± 35 MeV.

Pfotzer.

13016 Bernard d'Espagnat. *Sur la vie moyenne de la particule V_1^0* . C. R. Acad. Sci., Paris 235, 1610–1612, 1952, Nr. 25. (22. Dez.) Der Rechnung liegen folgende Annahmen zugrunde: V_1^0 ist ein Fermion, das in Proton und π^- -Meson zerfällt; der Zerfall des π^- -Mesons resultiert aus einer direkten Wechselwirkung; der V_1^0 -Zerfall resultiert aus einer direkten Wechselwirkung, deren LAGRANGE-Dichte analog der des π^- -Zerfalls aussieht. Dann lässt sich die Lebensdauer beider Teilchen mit einer einzigen Kopplungskonstanten und pseudovektorieller (nicht pseudoskalarer) Kopplung erklären.

Daniel.

13017 C. F. Powell. *Hyperons and heavy mesons*. Suppl. Nuovo Cim. (9) 11, 165–197, 1954, Nr. 2. (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Alle z. Z. verfügbaren experimentellen Daten über Hyperonen und schwere Mesonen sind sorgfältig zusammengestellt und werden einzeln ausführlich diskutiert. In umfangreichen Tabellen sind Massen, Zerfallsarten, Q-Werte und Erzeugungsarten der einzelnen Teilchen und Ereignisse angegeben.

Thurn.

13018 G. Breit. *Concerning a tentative hypothesis of proton isomers*. Phys. Rev. (2) 87, 208, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) Der Einfluß eines Protonisomers und einer Zwei-Kanal-Reaktion auf die p-p-Streuung bei hohen Energien und die Folgerungen, die sich daraus für die Besetzung und die Übergangswahrscheinlichkeiten der verschiedenen Drehimpulszustände ergeben, werden diskutiert.

Schmidt-Rohr.

Neutron, Proton. S. auch Nr. 12823.

13019 P. Garin, P. Léger et P. Prugne. *Préparation de couches minces sur support de tantale. Technique relative à l'obtention de dépôts thermiques très adhérents et à la fixation par brasure du tantale sur du cuivre*. J. Phys. Radium 15, 45A–46A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Saclay, Lab. Comm. Energ. atom.) Die Kernreaktionen, die mit Hilfe eines Teilchenbeschleunigers erzielt werden, werden durch Wechselwirkung dieser Teilchen mit der zu untersuchenden Probe ausgelöst. Zur feinen Ausmessung des Strahlenemissions-Spektrums oder zur Bestimmung der Reaktionsausbeute an der Probe ist es notwendig, daß die Beschuß-Schicht eine Dicke hat, durch die die Teilchen beim Durchqueren nur wenig Energie verlieren. Hingegen nimmt der Träger dieser Probe im wesentlichen die Energie der Teilchen durch Abbremsen derselben in Form von Wärme auf, da man den Träger so wählt, daß er möglichst wenig eigene Strahlenaktivität beim Bombardement zeigt. Es ist also zunächst eine passende Kühlung des Trägers anzubringen. Im Falle von Protonen mit einer Energie bis zu 5 MeV zeigen die Verff., daß diese gestellten Forderungen erfüllt werden können. Die zu untersuchende Probe wird auf eine genügend dicke Ta-Folie gebracht, die alle Strahlung absorbiert, während die Wärme dauernd durch eine Kupferplatte, die durch zirkulierendes Wasser gekühlt wird, und die mit der Ta-Folie in direktem thermischem Kontakt steht, abgeführt wird. Die technologische Schwierigkeit des Anschweißens dieser Kupferplatte an die Ta-Folie wird ausführlich diskutiert. Die Methode besteht darin, daß eine gut haftende Schicht von Eisen oder Kupfer durch thermische Verdampfung auf sehr stark erhitzte

Ta-Folie im Vakuum gebracht wird und anschließend diese bedampfte Ta-Folie mit dem Kupferblock verschweißt.
Riedhammer.

13020 Max Hoyaux. *Théorie des sources d'ions à électrons oscillants.* J. Phys. Radium **15**, 264—272, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Charleroi, Belg., A. C. E. C., Centre Nucl.) Ionenquellen mit schwingenden Elektronen sind im allgemeinen bei Massenspektrographen und bei Teilchenbeschleunigern in Gebrauch. Die theoretischen Grundlagen sind aber noch ziemlich fragmentarisch. Verf. gibt daher einen Überblick über die Gesetze für diese Art der elektrischen Entladung. Nach den Arbeiten von VEENSTRA u. a. sind zwei verschiedene Arten hier zu unterscheiden: der normale Zustand, wo die Elektronen- und Ionenströme sehr schwach sind und der angenähert einer reinen elektronischen Entladung entspricht, und der „angeregte“ Zustand, bei dem die Ströme viel stärker sind und der einer bipolaren Entladung entspricht. Der Übergang von dem einen in den anderen Zustand geht bei bestimmten Werten für Druck und Magnetfeld glatt vor sich. Der erste Teil der Arbeit ist dem ersten Zustand gewidmet, dargestellt durch einen einfachen Kathodenstrahl im Magnetfeld zwischen zwei Potential-schwellen. Der zweite Teil der Arbeit behandelt die zweite Art. Die grundlegende Arbeitshypothese ist hier, daß die elektronische Raumladung fast vollkommen kompensiert ist durch die ionische Raumladung. Ein weiterer Aufsatz über die experimentelle Bestätigung der Theorie folgt.
v. Harlem.

13021 Mark G. Inghram and William A. Chupka. *Surface ionization source using multiple filaments.* Rev. sci. Instrum. **24**, 518—520, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Chicago, Univ., Argonne Nat. Lab.; Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Es wurde eine neue Ionenquelle für Massenspektrometrie entwickelt, die für mehrere Elemente ein Vielfaches der Ausbeute der gewöhnlichen Einfaden-Oberflächenionenquellen gibt. Die schematisch abgebildete neue Quelle wurde mit Gd_2O_3 bei etwa $2700^\circ K$ am Ionisationsdraht getestet.

Daniel.

13022 E. J. Rogers and M. Plotkin. *Generating R-F power for 3-Bev accelerator.* Electronics **27**, 1954, Nr. 2, S. 160—164. (Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Um in einem Cosmotron Protonen auf mehrere Billionen eV zu beschleunigen, ist es notwendig, in Abhängigkeit von der Induktion B im Beschleunigungsspalt innerhalb einer sec die Frequenz f der Beschleunigungsspannung von 370 auf 4200 kHz zu erhöhen, wobei sowohl f selbst wie die Änderungsgeschwindigkeit von f gewissen Genauigkeitsbedingungen genügen müssen. Zu diesem Zweck wird in das Magnetfeld eine Meßspule eingebaut, deren induzierte Spannung über Verstärker und nicht-lineare Kreise die Induktivität einer Spule mit Ferrit-Kern im Oszillatorkreis steuert. Blockschema und detaillierte Schaltkreise sind angegeben.
Herbeck.

13023 Protection against betatron-synchrotron radiations up to 100 million electron volts. Handb. nat. Bur. Stand. 1954, S. 1—52, Nr. 55. (26. Febr.) Vom Unterkomitee 5 des National Committee of Radiological Protection empfohlene Sicherheitsvorschriften für die Einrichtung und den Betrieb von Strahlungsanlagen über 2 MeV; Aufzählung der für den Strahlungsschutz geeigneten und ungeeigneten Meßmethoden und Vorschläge über den Umfang der Strahlungsschutzmessungen sowie der regelmäßigen gesundheitlichen Untersuchung des Bedienungspersonals. Im Anhang sind Diagramme und Tabellen über Absorption und spektrale Verteilung von Röntgenstrahlen hoher Energie und über Neutronenerzeugung zusammengestellt.
Häising.

13024 H. Latham and M. J. Pentz. *High-current betatron conditions.* Nature, Lond. **164**, 485—486, 1949, Nr. 4168. (17. Sept.) (London, Roy. Coll. Sci., Imp.

Coll. Sci. Technol., Dep. Phys.) Entsprechend dem Magnetfluß, der mit einer stabilen Elektronenbahn verknüpft ist, wird eine allgemeine Beziehung für den magnetischen Fluß φ erzeugt von Betatronspulen für hohe Elektronenstromdichten n abgeleitet. Für $n < 10^8 \text{ cm}^{-3}$ bei einem Betatron bestimmter Bauart ergibt sich die bekannte Sollkreisbeziehung $\varphi = 2\pi r_a^2 H$, worin r_a der Sollkreisradius und H die magnetische Feldstärke ist. Für größere n besteht (beim selben Betatron) zwischen φ und H eine nichtlineare Beziehung, die aber für $\beta = v/c < 0,9$ durch eine lineare ersetzt werden kann. Letztere gilt bei $n > 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ mit guter Genauigkeit und lautet dort $\varphi = A n e L c \beta$, worin A die Querschnittsfläche des Bahnringes, L die Induktivität des Kreisstroms auf diesem ist. Bei $10^8 < n < 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ wurde die Beziehung graphisch dargestellt. Raumladungseffekte mußten vernachlässigt werden, um die wirkliche elektromagnetische Feld- und die Ladungsverteilung ermitteln zu können.

Wolff, Schneider.

13025 BEPO. The larger experimental pile at Harwell. *Atomics* 2, 176—180, 1951, Nr. 6. (Juni.) Der grundsätzliche Aufbau des 1946—48 errichteten zweiten Britischen Graphitpiles wird beschrieben. Der eigentliche Reaktor besteht aus einem Graphitwürfel von 8 m Länge, in welchen fast 2000 Kanäle für die Luftkühlung (max. 200°C) und die zylinderförmigen Uranstäbe (30 cm lang, 2,2 cm Dmr.) gebohrt sind. Die kritische Ladung beträgt 28 to, die maximale 40 to Uranmetall. Die Abschirmwände des Piles bestehen aus 3000 to Mauerwerk und 600 to Eisen, das zum Teil in Form von 15 cm starken Gußeisenplatten angeordnet ist. Die durch die Kühlung abgeführte Energie beträgt etwa 4 mWatt. Der Neutronenfluß im Pile wird durch vier mit Borkarbid gefüllte horizontal liegende Stahlrohre geregelt, deren Lage durch Druckknopfsteuerung eingestellt werden kann. Mit einem zweiten vertikal stehenden System von zehn Stäben kann der Reaktor abgeschaltet werden. Die Arbeitsweise der Kontrollgeräte und die bearbeiteten wissenschaftlichen Probleme werden abschließend kurz gestreift.

Schmidt-Rohr.

13026 John Trimmer. *Nuclear reactors for industry and research. II. Availability and selection.* *Instruments* 26, 1528—1530, 1555—1559, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Tennessee, Univ.) Verf. gibt einen Überblick über die Nützlichkeit und die Wahl von Kern-Reaktoren für die Universitäten, den Staat, und für die Industrie. Die an die Untersuchungsreaktoren der Universitäten gestellten Aufgaben sind mannigfacher Natur. Auf dem physikalischen Sektor interessieren dabei Versuche über Neutronenstreuung, der spontane Zerfall des Neutrons, das Studium kurzlebiger Zerfallsprodukte, der Einfluß von Strahlung auf die Materie (Abschirmstudien). In der Chemie gestattet der Reaktor das Studium der seltenen Elemente, das Studium der Einflüsse intensiver Neutronenstrahlung bei chemischen Prozessen. In der Biologie lassen sich mit der Reaktorstrahlung die Strahleneinflüsse auf den Organismus untersuchen u. ä. m. Für die einschlägige Industrie bedeutet ein Versuchsreaktor ein Konkurrenzmittel bezüglich der Herstellung von Produkten oder methodischen Entwicklungen auf dem Gebiete der Gewinnung von Kernenergie. In seinen weiteren Ausführungen geht der Verf. dann auf die verschiedenen Reaktortypen ein, wie der Graphit-Reaktor, der Reaktor mit angereichertem Uran, das in gewöhnlichem Wasser gelöst ist, der „Swimming-Pool“-Reaktor, dessen Kern in einem Wassertank eingebettet ist, der Jeep-Reaktor, mit schwerem Wasser als Schwächer und Graphit als Moderator-Reflektor. Zum Schluß stellt der Verf. noch Betrachtungen an über Neutronenausbeuten, Kostenpunkt der verschiedenen Reaktortypen, Sicherheitskontrollen an einem Reaktor und die Ausrüstung solcher Kontrolleinrichtungen an.

Riedhammer.

13027 A. H. Barnes. *Direct-current electromagnetic pumps.* Nucleonis **11**, 1953, Nr. 1, S. 16—21. (Jan.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab., Reactor Engng. Div.) In Fortsetzung der Arbeit an elektromagnetischen Pumpen (NORTHROP, 1907; Argonne-Nat.-Inst. 1946) wird nunmehr ein Typ für Gleichstrom entworfen. Diese Pumpen fördern flüssige Metalle ohne Kolben. H. Ebert.

13028 George E. Evans. *Materials.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 6, S. 18—26. (Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es werden die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der Stoffe für den Bau eines Reaktors mitgeteilt. Die Arbeit enthält die Abschnitte: Struktur-Stoffe, Moderatoren und Reflektoren, Schutz-Stoffe. Eine weitere Arbeit (s. folgendes Ref.) behandelt die Kühlmittel: Wasser, flüssige Metalle und Gase. Hierzu werden auch die elektromagnetischen Pumpen (s. vorstehendes Ref.) benötigt. H. Ebert.

13029 O. J. Woodruff jr., W. J. McShane and W. J. Purcell. *Coolants.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 6, S. 27—34. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Atomic Power Div.) Die Anforderungen an Kühlmittel für Kernreaktoren umfassen neben den üblichen thermodynamischen Eigenschaften bestimmte Kern-Eigenschaften hinsichtlich der Reaktionen zwischen Kühlmittel und Neutronen. Nach deren Erläuterung und zahlenmäßiger Angabe werden die drei wichtigsten Kühlmittel und die dafür angewandten Kühlsysteme beschrieben: Wasser mit den Systemen des überfluteten Reaktors (swimming pool), offenen Durchflusses und geschlossenen Umlaufs. Flüssige Metalle (Na, Na/K-Eutektikum bzw. Li) mit doppeltem oder einfachem geschlossenem Umlauf und Sperrflüssigkeit (Hg) zwischen Doppelrohren gegen Wasser. Gase: Luft in offenem Kühl- oder Helium in geschlossenem Gasturbinen-Prozeß. Bock.

13030 J. Weill et M. Brière. *Dispositif pour la mesure du niveau d'eau lourde dans le réacteur de Saclay. Généralisation à la mesure des niveaux liquides et des paisseurs métalliques.* J. Phys. Radium **14**, 46—49, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Comiss. l'Energie atom.) Es wird eine Anordnung beschrieben, die es ermöglicht, den Stand einer Flüssigkeitsoberfläche, der sich um mehrere Meter ändern kann, aus der Entfernung zu messen und zu registrieren. Die Genauigkeit beträgt einige Zehntel Millimeter. Die Anordnung arbeitet voll automatisch. Otto.

13031 E. Bretscher, G. B. Cook, G. R. Martin and D. H. Wilkinson. *Preparation and properties of a reproducible neutron standard.* Proc. roy. Soc. (A) **196**, 436 bis 443, 1949, Nr. 1046. (7. Apr.) RaBeF_4 wird als Standardneutronenquelle vorgeschlagen. An drei Quellen dieses Typs wurde nachgewiesen, daß die Neutronenausbeute innerhalb 0,5% dem Radiumgehalt proportional ist. Die Korngröße der Präparate war groß gegen die Reichweite der Rückstoßkerne. Daher wurde die Reproduzierbarkeit und Konstanz der Quellen nicht durch Emanierungseffekte gestört. Es sind sieben Herstellungsverfahren erprobt worden. Als zweckmäßigstes erwies sich die Fällung aus einer heißen Lösung von 1 ml n/5 $\text{HCl} + 40 \text{ mg RaBr} + 2,5 \text{ ml K}_2\text{BeF}_4$. Die absolute Neutronenausbeute konnte durch Vergleich mit Eichquellen aus Ra-Be-Pulvergemischen abgeschätzt werden. Sie beträgt $1,8 \cdot 10^6 \text{ n/sec/g RaBeF}_4$. Schmidt-Rohr.

13032 N. T. van der Walt. *The control and stabilization of the magnetic field for a mass spectrometer.* Rev. sci. Instrum. **24**, 413—416, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Pretoria, South Afr., Counc. Scient. Ind. Res., Nat. Phys. Lab.) Es wird eine Methode beschrieben, mit der das Magnetfeld eines Massenspektrometers innerhalb 1:25000 über 30 min für jede Flußdichte zwischen 580 und 9300 Gauß stabilisiert wird. Schaltungsskizze, Berechnungen der Antwortfunktion und der Stabilität. Daniel.

13033 Hilding Slätis. *A semicircular permanent magnet beta-spectrograph for photographic recording of conversion lines.* Rev. sci. Instrum. **24**, 464—467, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Stockholm, Swed., Nobel Inst. Phys.) Das Gerät ist durch große, ausführliche technische Zeichnungen erläutert; die Methode zur Feldmessung (Cotton balance method) ist genau beschrieben. Der bei konstanter Temperatur arbeitende, auf extrem hohe Auflösung gezüchtete Spektrograph erreicht bei einigen Konversionslinien von $\text{ThB} + \text{C} + \text{C}'$ eine Halbweite von 1,2:10000. Die K-Linien erwiesen sich als breiter als die L-Linien. Daniel.

13034 E. F. Babelay and L. A. Smith. *A needle valve type of variable gas leak for mass spectrometers.* Rev. sci. Instrum. **24**, 508—510, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide Carbon Chem. Co., Lab. Div., K-25 Plant.) Für das in Schnitt und Photographie abgebildete Nadelventil ist eine „Eichkurve“ (He-Fluß als Funktion der Ventilstellung) reproduziert. Daniel.

13035 R. M. Sternheimer. *Double focusing of charged particles by a system of two magnets with nonuniform fields.* Rev. sci. Instrum. **24**, 573—585, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verf. bringt Gleichungen für die Fokussierung mit einem System aus zwei Magneten mit inhomogenen Feldern, wobei $n > 0$ im ersten und $n < 0$ im zweiten Magnet ist. Für jeden Magneten wird eine Linsengleichung aufgestellt, und dann wird das System als eine dicke Linse behandelt. Für sehr große n gibt es im allgemeinen eine Objektentfernung, für die Doppelfokussierung stattfindet. Die Theorie wird auch auf ablenkende Systeme mit mäßigen Werten von n angewendet, und es wird gezeigt, daß Eintritts- und Austrittswinkel auf etwa 20° reduziert werden können, sogar für kleine Ablenkungen (20°) des geladenen Teilchens. Daniel.

13036 J. W. Motz, William Miller, H. O. Wyckoff, H. F. Gibson and F. S. Klrn. *Gamma-ray measurements by the magnetic analysis of Compton electrons.* Rev. sci. Instrum. **24**, 929—937, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Beschreibung der Konstruktion und Anwendung eines magnetischen Sektorspektrometers, das im Photonenenergiebereich 0,2 bis 12 MeV Photonenenergien und -intensitäten über die aus einer Be-Folie herausgeschlagenen COMPTON-Elektronen mißt; Empfindlichkeit 1 count/ 10^5 monoenergetische Photonen/cm². Die mitgeteilten Kurven zur Auswertung des COMPTON-Spektrums basieren auf der KLEIN-NISHINA-Formel und berücksichtigen auch Streuung und Energieverlust der Elektronen in der Konverterfolie. Eichmessungen hinsichtlich Energie und Intensität an Cs^{137} und Na^{24} . Daniel.

13037 M. Hoyaux and J. Geets. *Mechanical precision required in electrostatic analysers.* J. sci. Instrum. **31**, 149—150, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Charleroi, Belgium, A. C. E. C., Phys. Res. Lab.) Der Einfluß von Fehlern im Plattenabstand bei elektrostatischen Analysatoren wird im Anschluß an eine elektronenoptische Behandlung des Problems von HERZOG unter Einsatz von Rechenmaschinen untersucht. Fehler im Krümmungsradius sind von untergeordneter Bedeutung. Ein 90° -Analysator mit einem mittleren Krümmungsradius von 1 m und einem Sollabstand der Platten von 1 cm wird behandelt. Die Eingangsspaltbreite beträgt 0,5 mm. Die Breite des Spaltbildes ist dann nach HERZOG 0,32 mm. Eine Ablenkung von derselben Größe entspricht einer relativen Energieänderung von $1,943 \cdot 10^{-4}$. Das Auflösungsvermögen ist nahezu 2·500. Für die Rechnung wird der Analysator in 18,9 Abschnitte von je 5° unterteilt und folgende Fälle betrachtet: (a) in allen Abschnitten ist der Plattenabstand gleich dem Sollwert, (b) die Abstände weichen abwechselnd um $\pm 0,05$ mm ab, (c) die Abstände nehmen in den ersten neun Abschnitten um je 0,01 mm ab und wachsen dann

wieder um gleiche Beträge bis zum Sollwert. Die Ergebnisse sind in einer Tabelle zusammengestellt. Es zeigt sich, daß für relative Messungen eine Genauigkeit von 0,1 mm ausreicht, für absolute Messungen ist eine erheblich höhere Präzision erforderlich. Fack.

13038 Werner Kroebe und Gerhard Stutzer. *Die Anwendung des Multivibratorprinzips für Zählrohrverstärker.* Z. angew. Phys. 6, 14—19, 1954, Nr. 1. (11. Jan.) (Kiel.) Verff. untersuchen, in welchem Maße ein Multivibrator zur Beobachtung von Zeitsignalen sehr kleiner Amplitude an Stelle eines breitbandigen Verstärkers zur Messung extrem kurzer Zeitintervalle verwendet werden kann. Überlegungen bezüglich der erreichbaren Flankensteilheit und Empfindlichkeit des Multivibrators werden angestellt und auf Grund der daraus erhaltenen Ergebnisse aus der Vielzahl der möglichen Multivibratorschaltungen die für die vorliegende Zielsetzung günstigste ausgesucht. Es wird dann ein Multivibrator beschrieben, der in Verbindung mit einer Vorstufe auf Steuerimpulse einer Spannungsamplitude von 0,3 mV anspricht und dabei Impulse liefert, die bei einer Flankensteilheit von $1,1 \cdot 10^{-9} \text{ sec/v}$ eine Spannungsamplitude von 180 Volt besitzen. Mit dieser Anordnung können Zeitsignale einer Amplitude von 0,3 mV mit einer zeitlichen Einsatzgenauigkeit unter $1 \cdot 10^{-9} \text{ sec}$ gemessen werden. Die damit erreichte Empfindlichkeit und Einsatzgenauigkeit des Multivibrators entspricht den Forderungen, wie sie an Zählrohrverstärkern gestellt werden, mit denen beispielsweise Laufzeiten von Ultrastrahlungsteilchen gemessen werden sollen. Wegen des wesentlich geringeren Röhren- und Schaltaufwandes gegenüber Kettenverstärkern ist es daher zweckmäßig, für solche Probleme die beschriebene Multivibratorschaltung zu verwenden. Riedhammer.

13039 Ben Kalmon. *Experimental method for determination of counting geometry.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 7, S. 56—95. (Juli.) (Cleveland, O., Nat. Advisory Comm. Aeronaut.) Der geometrische Faktor (Bruchteil der Intensität einer Strahlungsquelle, welche den Zähler durchsetzt) wurde mit dünnen Strahlungsquellen (Uranynitrat in Filterpapier) für verschiedene Abstände vom Zählrohrfenster als Funktion vom Durchmesser der Strahlungsquellen gemessen. Durch Extrapolation ist die Zählrate pro Flächeneinheit für die punktförmige Quelle zu ermitteln. Die bestimmten Werte für ausgedehnte Strahlungsquellen stimmen mit den von HEABY gemessenen Werten überein. Leisinger.

13040 William C. Davison. *Nomogram for counting time.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 9, S. 62. (Sept.) (Chicago, Ill., Nucl. Instrum. a. Chem. Corp.) Von der Gleichung $(n/t)^{1/2} [1/(n-b)] = a$ (a = mittlerer Fehler, n = totale Zählrate, b = Untergrundrate, t = erforderliche Zeit) wurde ein Nomogramm entworfen, welches bei vielen Proben mit schwachen Aktivitäten die erforderliche Zählrate festlegt, um unterhalb eines vorgegebenen Fehlers zu bleiben. Leisinger.

13041 Frank E. Hoecker and Paul N. Wilkinson. *Obtaining increased γ -sensitivity in an end-window Geiger tube.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 9, S. 64—66. (Sept.) (Lawrence, Kansas, Univ., Radioact. Isotop. Res. Lab.) Die Nachteile eines Endfenster-Zählrohres: Kleine Empfindlichkeit, großes Gewicht der Abschirmung werden behoben, indem vor dem Fenster eine Bleifolie zur Erzeugung sekundärer β -Strahlung angebracht wird, die für die betreffende γ -Strahlung eine günstige Dicke (125 mg/cm² für J¹³¹) besitzt. Durch die Intensivierung (Faktor 1,9) der γ -Strahlung kann das empfindliche Volumen des Zählrohres verkleinert werden, wodurch auch das Gewicht der Abschirmung des γ -Untergrundes verringert wird. Leisinger.

13042 Martin E. Jacobs, Alan L. Orvis and Bernice B. Borrmann. *Electric recorder for the gammagraph.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 1, S. 60—61. (Jan.) (Rochester,

Mayo Clinic.) Der übliche „Gammagraph“ hat ein Registriersystem, das im wesentlichen aus einem Griffel, einem Elektromagneten, einem Zeichenstift und Registrierpapier besteht. Die Nachteile dieses Systems: das Geräusch und die Abhängigkeit der Schwärzung von der Zählrate sind in einem neuartigen Registriersystem vermieden. Der Impuls, der vom Untersetzer kommend ein Thyatron zündet, bewirkt dadurch die Entladung eines Kondensators über den Griffel zur Zeichenplatte. Der Entladungsstrom schwärzt das Papier punktuell (Western Union Teledeltos recording paper), das auf der bewegbaren Zeichenplatte liegt. Die Zeitkonstante der Entladung ist so klein gewählt, daß die durch die Entladung bewirkte Schwärzung von der nachweisbaren Zählrate unabhängig ist.

Leisinger.

13043 K. Kandiah. *Decimal counting tubes*. Electron. Engng **26**, 56—63, 1954 Nr. 312. (Febr.) (Ministry Supply, A. E. R. E.) Es wird ein Überblick gegeben über laufend benutzte Zählrohre, wobei besonders die Grenzcharakteristiken besprochen werden. Außerdem werden die wesentlichen Merkmale dieser Rohre, die die Auflösungszeiten der Zählkreise, den Aufbau und die Versorgungsspannungen bestimmen, diskutiert.

Wienecke.

13044 K. W. Allen, D. L. Livesey and D. H. Wilkinson. *A comparison of some absolute methods of measuring fast neutron flux*. Proc. Camb. phil. Soc. **46**, 33 bis 352, 1950, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Cav. Lab.) Folgende Meßgeräte zur Bestimmung des absoluten Neutronenflusses sind mit Hilfe einer monoenergetischen D-D-Neutronenquelle verglichen worden: 1. Eine homogene integrierende Ionisationskammer (Gasfüllung und Wände der Kammer haben die gleiche molekulare Zusammensetzung). 2. Ein dreifach Proportionalzählrohrteleskop mit dünnem Rückstoßprotonenradiator. 3. Eine zylindrische Druckionisationskammer für Impulsbetrieb (A-H₂-Gasfüllung). 4. Eine Ionisationskammer für Impulsbetrieb mit dickem Rückstoßprotonenradiator. 5. Die Photoplatte. Für Neutronenemissionswinkel von 90°—120° (im Laborsystem) ergaben sich innerhalb der Fehlergrenzen (5—7%) die gleichen Werte. Es wird darauf hingewiesen, daß Methode 1 und 3 nur bei Abwesenheit von γ -Strahlung und Methode 1 und 4 nur bei monoenergetischer Neutronenstrahlung anwendbar sind.

Schmidt-Rohr.

13045 M. Langevin et G. Allard. *Analyseur d'impulsions à dix canaux*. C. R. Soc. Franç. Phys. **20** S; Beilage zu J. Phys. Radium **13**, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Coll. France, Lab. Chim. nucl.) Es wird das Schaltbild eines Zehnkanal-Impulsspektrographen angegeben, der als wesentlichen Teil eine Kathodenstrahlröhre mit einem Ablensystem und einem Satz von zehn Anodenlamellen enthält.

Schmidt-Rohr.

13046 Daniel Blanc et Henri Zyngler. *Application de la théorie de Wilkinson aux compteurs de Geiger-Müller à cathode externe*. J. Phys. Radium **15**, 1A—4A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Coll. France, Lab. Phys. atom. molé.) Der Spannungsabfall in der Glaswand eines Zählers mit Außenkathode, sowie die pro Impuls übergehende Ladungsmenge werden durch Anwendung der Theorie von WILKINSON für selbstlöschende Zählrohre (Phys. Rev. **74**, 1417, 1948) berechnet. Beide sind in erster Näherung proportional zur Überspannung. Der Proportionalitätsfaktor ist eine lineare Funktion des Produktes aus Glaswiderstand und Impulszahl pro Zeiteinheit. Aus der gemessenen Abhängigkeit der Ladungsmenge pro Impuls von der Spannung und der Impulszahl kann also der Glaswiderstand bestimmt werden. Zur Prüfung der Theorie werden solche Messungen an Zählern mit Argon + Äthanol-Füllung bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt, die so erhaltene Widerstands-Temperaturkurve des Glases stimmt befriedigend mit direkten Messungen überein.

H. Thomas.

13047 William Baer and Robert T. Bayard. *A high sensitivity fission counter.* Rev. sci. Instrum. **24**, 138—140, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Bettis Field, Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.) Beschreibung des (im Schnitt wiedergegebenen) Zählers, der thermische Neutronen über U^{235} -Spaltung entdeckt. Empfindlichkeit: 0,7 counts/Neutron/cm² bei 5 counts/sec Untergrund. Brauchbarer Bereich: 10 bis $2 \cdot 10^5$ Neutronen/cm² sec, auch bei 10^{10} Gammas/cm² sec.

Daniel.

13048 Fred D. Rosen and Wallace Davis Jr. *Absolute beta-counting of gases containing P-32 using end-window Geiger-Müller tubes.* Rev. sci. Instrum. **24**, 349—354, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide Carbon Chem. Co., Union Carbide Carbon Corp., K-25 Lab. Div.) Verff. entwickelten Methoden für absolute Beta-Zählung ätzender Gase, die P^{32} enthielten, und bestimmten damit den Dampfdruck von PF_5 . Sie verwendeten übliche Endfensterzähler; das PF_5 befand sich in einer extra Gaszelle mit Aluminiumfenster und -mantel. Die zur Absolutmessung nötigen Korrekturen an den Zählraten werden ausführlich behandelt. Es wurde innerhalb 1% Übereinstimmung zwischen experimenteller Gasaktivität und der aus einer Dampfdruckformel berechneten erzielt. Das Verfahren ist auf andere P-Verbindungen und auf andere Aktivitäten mit mehr als 0,5 MeV Grenzenergie übertragbar.

Daniel.

Zählrohre. S. auch Nr. 12858, 13855, 13892.

13049 A. M. Cormack. *Momentum determination from cloud-chamber photographs in axially symmetrical magnetic fields.* Rev. sci. Instrum. **24**, 232, 1953, Nr. 3. (März.) (Cape Town, South Afr., Univ., Phys., Dep.) Verf. leitet eine Formel zur Auswertung von Nebelkammerbildern ab, die keine Homogenität, wohl aber Rotationssymmetrie des Magnetfeldes um die Kammerachse voraussetzt.

Daniel.

13050 M. H. Alston, A. V. Crewe and W. H. Evans. *A stereoscopic reprojection apparatus for neutron scattering experiments.* J. sci. Instrum. **31**, 252—254, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Eine Anordnung wird beschrieben zur unmittelbaren Messung von Streuwinkeln und Reichweiten von geladenen Rückstoßteilchen, die bei Neutronenstreuungsvorgängen in einer Nebelkammer erhalten werden. — Die Neutronenquelle liegt ca. 50 cm von der 3,8 cm weiten Eintrittsöffnung der Kammer entfernt, so daß ein Neutronenbündel von 4° Öffnung in horizontaler Richtung in die Kammer eintreten kann. Die stereoskopische Kamera ist 38 cm über der oberen Glaswand der Kammer angebracht, so daß so viel als möglich vom empfindlichen Bereich in ihrem Schärfenbereich liegt. Die beiden Kameralinsen waren ca. 20 cm voneinander entfernt und gegeneinander um 15° geneigt. 200 Paar stereoskopischer Aufnahmen wurden gemacht auf je 33 mm Film von 70 mm Breite. Die Winkelmessung erfolgt dadurch, daß der entwickelte Film in seiner ursprünglichen Lage durch die Kamera läuft und auf einem Reprojektionstisch betrachtet wird. Dieser besteht aus einer angerauhten weißen Perspex-Platte von $33 \times 15 \times 0,32$ cm³. Der Tisch ist drehbar um eine in seiner Oberfläche liegende eingravierte Achse, die zur Reprojektion in die Lage des einfallenden Neutronenstrahls gebracht wird. Die Justierung des Tisches erfolgt dadurch, daß die beiden Bilder des Spuranfangs auf der Achse zur Deckung gebracht werden. Der Tisch wird dann um die Achse gedreht, bis die beiden Bilder in ihrer ganzen Länge zusammenfallen. Der Winkel zwischen Achse und Teilchenbahn in dieser Lage gibt unmittelbar den Streuwinkel. Auch die Reichweite des Teilchens kann gemessen werden. Die Meßgenauigkeit der beiden Größen hängt weithin von der Bahnlänge und der Größe des reprojierten Bildes ab.

Schneider.

13051 H. de Laboulaye, C. Tzara et J. Studinowski. *Chambre de Wilson à auto-commande interne.* C. R. Soc. Franc. Phys. 20 S; Beilage zu J. Phys. Radium 13, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Commiss. Energie atom., Serv. Phys. nucl.) Die Verff. haben eine WILSON-Kammer konstruiert, die durch eine im Inneren angebrachte Ionisationskammer gesteuert wird. Schmidt-Rohr.

13052 A. Rogozinski. *Un dispositif efficace d'amorçage sans électrode auxiliaire d'un tube à éclairs pour l'illumination d'une chambre de Wilson.* J. Phys. Radium 15, 123, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Astrophys., Lab. Phys. cosm.) Die Beleuchtung einer WILSON-Kammer oder einer Diffusionskammer wird in den meisten Fällen durch eine Kurzschlußentladung einer Kondensatorbatterie vermittels einer Gasentladungsröhre erzielt. Verf. zeigt eine einfache Vorrichtung, die ohne Zündverzögerung und ohne Hilfselektrode arbeitet. Der wesentliche Teil der Vorrichtung besteht aus einem Quecksilbergleichrichter, dessen Anode eine Wechselspannung von einigen 10 kV erhält und in einer Zündspule eines Explosionsmotors. Das Schaltschema ist aufgezeigt und die Arbeitsweise der Vorrichtung genau beschrieben. Riedhammer.

13053 K. H. Barker. *The measurements of cloud chamber photographs.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 2—4. (Manchester.) Die von der Manchester-Gruppe auf dem Pic-du-Midi angewandte Technik der Spurenvermessung in Nebelkammerbildern wird beschrieben. Ferner werden numerische Korrekturformeln angegeben, welche die Strahlneigung gegen eine senkrecht zur Richtung des Magnetfeldes stehende Ebene, die Inhomogenität des Magnetfeldes und die Spurenunschärfe infolge Diffusion der Ionen und der endlichen Reichweite von δ -Spuren berücksichtigen. Die Meßgenauigkeit ist bei energiearmen Teilchen durch die COULOMB-Streuung, bei energiereichen durch die Spurenunschärfe begrenzt. Pfotzer.

13054 R. W. Thompson, A. V. Buskirk, H. O. Cohn and C. F. Karzmark. *Remarks on the measurement of curvature, angles and ionization in the magnetic Wilson chamber.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 4—7. (Indiana.) Die für den Nachweis von V-Ereignissen benutzte Kammer hat folgende Dimensionen: Beleuchtetes Volumen: 55×28 cm, 12,5 cm tief, $H = 7000$ Gauß. Gewicht des Eisenjoches: 6,2 t, Kupfergewicht: 3 t, Leistungsverbrauch: 40 kW. Nach Beschreibung der Gesamtanordnung und der Maßnahmen zur Vermeidung von Bahnstörungen (Kühlsystem) folgen Erörterungen über die Bestimmung der Fehlergrenzen bei Messungen der Bahnkrümmung. Die Nullkrümmung wird bei voller Magnetleistung, aber Gegenschaltung der Stronrichtung in den Magnetspulen gemessen, so daß das Magnetfeld in der Kammer auf Null kompensiert wird. Aus der beobachteten Verteilung der Krümmungsradien ohne Feld wird $e_{\text{noise}} = 500 \pm 750$ m abgeleitet, was einem Grenzwert für den meßbaren Impuls von $5 \cdot 10^{10}$ eV/c entspricht. Die Bestimmung der Krümmungsradien erfolgt mit der Schmiegungsparabel nach der Methode der kleinsten Quadrate. Prüftests durch Reprojektion stereoskopischer Bildtripel geben weitere Sicherheiten. Die Fehler der Divergenzwinkel von V-Teilchen sind zu vernachlässigen. Pfotzer.

13055 H. J. J. Braddick. *Photometric measurements of ionization in cloud chambers.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 8—9. (Manchester.) (Bericht über Arbeiten von BUTTERWORTH.) Das Bild einer Schlitzblende schwingt senkrecht zur Bahnspur. Das durchgehende Licht fällt auf einen Multiplier, dessen Spannungsimpulse nach geeigneter Verstärkung auf die Y-Platte eines Oszillographen übertragen

werden. Die Zeitablenkung erfolgt synchron mit der Pendelung des Lichtschlitzes, so daß das Photogramm als stehendes Bild erscheint. Die Transparenz wird durch Einstellung des Ausschlages auf einen konstanten Wert durch den hierzu nötigen Verstärkungsgrad gemessen. Die Methode liefert dann besonders gute Ergebnisse, wenn die Spur eines Teilchens mit bekannter Ionisation in unmittelbarer Nachbarschaft der zu vermessenden Spur verläuft und zur Eichung herangezogen werden kann. Die Grenze der Meßgenauigkeit ist durch die LANDAU'schen Ionisationsschwankungen gegeben und liegt in günstigen Fällen bei $\pm 20\%$.

Pfotzer.

13056 A. de Marco, C. Ballario, B. Brunelli and M. Beneventano. *Optical system for the illumination of a deep cloud-chamber.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 9—10. (Rome.) Die Beleuchtungseinrichtung ist eine Kombination von Kreiszyinderspiegel, Parabolspiegel und Zylinderlinse, die so angeordnet sind, daß die gemeinsamen Brennpunkte mit der linienförmigen Lichtquelle (Elektronenblitzlampe) zusammenfallen. Die rückwärtslaufenden Strahlen werden vom Kreiszyinderspiegel in die Brennpunkte reflektiert, die vorwärtsgerichteten Strahlen werden teils durch die Zylinderlinse, teils durch den Parabolspiegel parallel gemacht. Die Lichtausbeute soll 25% höher sein als bei den normalen Anordnungen. Der Hauptvorteil liegt in der Homogenität des Lichtbüschels, die über dem beleuchteten Kammerbereich von 25—30 cm Tiefe nur um 30% schwankt.

Pfotzer.

13057 H. V. Neher. *An automatic ionization chamber.* Rev. sci. Instrum. **24**, 99—102, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Die mit Elektronik beschriebene Ionisationskammer besitzt folgende Charakteristika: 1. Sie lädt sich nach Sammlung einer bestimmten Ladung wieder auf; 2. sie erzeugt einen leicht verstärkbaren Impuls bei der Wiederaufladung; 3. die Konstante der Ionisationskammer ist unabhängig von Röhrenkonstanten, aber abhängig von der Konstanz eines Quarzes, dem Gasdruck und dem Potential der Ladebatterie. Die Testmessungen der bei Höhenstrahlungsmessungen an einem Ballon hängenden Kammer sind eingehend beschrieben.

Daniel.

13058 Robert Loevinger. *Extrapolation chamber for the measurement of beta sources.* Rev. sci. Instrum. **24**, 907—914, 1953, Nr. 10. (Okt.) (New York, N. Y., Mt. Sinai Hosp., Phys. Lab.) Beschreibung von Konstruktion und Betrieb einer Parallelplatten-Ionisationskammer mit variablem Plattenabstand für medizinische und biologische Zwecke. Der Ionisationsstrom wird mit einem kommerziellen Röhrenvoltmeter gemessen. Mitteilungen über Eichmessungen, Temperaturabhängigkeit und Empfindlichkeit.

Daniel.

13059 Pierre Cüer et Jean-Pierre Lonchamp. *Sur l'épaisseur des traces des noyaux lourds dans les émulsions nucléaires.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 70—72, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) An Hand von experimentellen Beispielen wird gezeigt, daß die von FREIER u. a. (Phys. Rev. **74**, 1818, 1948) benutzte Beziehung zwischen der Abnahme der Spurendicke von schweren Kernen in Photoplatten und der Kernladung keine Gültigkeit hat und die a. a. O. gegebene Erklärung für diese Abnahme (Verkleinerung des Ionisationsvermögens durch Einfang von Hüllenelektronen aus dem Plattenmaterial) unwahrscheinlich ist. Es wird eine mit den experimentellen Befunden in Einklang stehende Theorie über das Zustandekommen der räumlichen Verteilung und Dichte der δ -Strahlen gegeben, die das Dünnerwerden der Spuren erklärt.

Mayer-Kuckuk.

13060 Arthur Belser. *Nuclear emulsion technique.* Rev. mod. Phys. **24**, 273—311, 1952, Nr. 4. (Okt.) (New York, N. Y., Univ. Heights, Univ.) In vier Kapiteln

über Eigenschaften von Kernemulsionen, Entstehung und Auswertung der Spuren, Entwicklungsverfahren und zusätzliche Hilfsmittel wird eine umfangreiche Übersicht über den gegenwärtigen Stand der Kernphotoplatten-Technik gegeben.

Mayer-Kuckuk.

13061 G. Marguin et M. Maltrot. *Sur l'amélioration de la technique des émulsions nucléaires*. J. Phys. Radium 15, 123—124, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Lyon, Inst. Phys. Atom.) Die steigende Verwendung empfindlicher Emulsionsschichten für Kernpartikelnachweis macht es notwendig, daß die in großer Anzahl im Grunde vorhandenen Spuren schon beim Empfang der Platten im Laboratorium möglichst reduziert werden, damit der Nachweis von Elektronenspuren sichergestellt werden kann. Die Verff. haben zwar die Platten zunächst einer Behandlung unterzogen und auch eine weitgehende Auslöschung dieser unerwünschten Spuren in der Schicht erzielt, jedoch erlaubten diese Emulsionsschichten nicht mehr, wegen verminderter Empfindlichkeit, die Registrierung neuer Spuren. In einem ersten Verfahren zur Behebung dieses neuen Übelstandes legten die Verff. die Platten in einen Trockenschrank mit Thermostaten, der ein Kühlbad aus Wasser enthielt. Nach 20 h bei 60 °C zeigten diese Platten keine Untergrundspuren mehr, der Nachweis des β -Spektrums des Radiums E jedoch ergab nur die Enden der Spuren an einigen Körnern nahe der Oberfläche. Bei einer zweiten Versuchsserie wurden die Platten auf einer Glasschale in ein Wasserbad gebracht und die ganze Anordnung hermetisch abgeschlossen. Durch die große Absorption des Wasserdampfes in der Emulsionsschicht bildete sich gleichzeitig ein dichter, einheitlicher Schleier auf der Oberfläche aus. Nach einer 24stündigen Behandlung wurde vollständiges Verschwinden der Untergrundspuren erreicht, weiterhin ergaben sich bei der Verwendung solcher präparierter Platten zur Aufnahme des β -Spektrums von Radium-E in einer Zone von 3 mm Durchmesser gut ausgeprägte Elektronenspuren.

Riedhammer.

13062 A. de Marco e A. Milone. *Una precisazione sulle „tracce T“ in emulsione nucleare*. Nuovo Cim. (NS) 12, 99—102, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Genova, Univ., Ist. Fis.) Unter T-Spuren in Kernemulsionsplatten versteht man solche Spuren, bei denen das Ende einer „schwarzen“ Spur von einer zweiten mit minimaler Ionisation gekreuzt wird. Die vorliegende Arbeit untersucht, ob es sich dabei um eine zufällige Erscheinung oder um ein echtes Ereignis, etwa Erzeugung zweier Elektronen am Ende der schwarzen Spur handelt. Durch Vergleich mit $\mu \rightarrow e$ -Zerfällen wurde gefunden, daß die Häufigkeit der T-Spuren nicht größer ist, als man sie auf Grund zufälliger Koinzidenzen erwarten würde.

Vincent.

Photographische Platte als Nachweismittel. S. auch Nr. 13887.

13063 L. E. Beghian, R. A. Allen, J. M. Calvert and H. Halban. *A fast neutron spectrometer*. Phys. Rev. (2) 86, 1044—1045, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Das Spektrometer besteht aus zwei in verzögerte Koinzidenz ($2 \cdot 5 \cdot 10^{-8}$ sec) geschalteten Szintillationszählern. Neutronen, die im ersten Zähler ihre gesamte Energie im Zentralstoß an ein Rückstoßproton übertragen haben, werden unter 90° (Laborwinkel) gestreut und gelangen, wenn ihre Restenergie kleiner als 30 keV ist, nach einer Flugzeit von mehr als $2 \cdot 10^{-8}$ sec in den zweiten Zähler. Der zweite Zähler (NaJ) ist mit einem Ag-Mantel (0,5 cm) umgeben, in dem die Neutronen eine γ -Kaskade erzeugen, die im Zähler nachgewiesen wird. Die Impulshöhenverteilung der Impulse im ersten Zähler, die der Koinzidenzbedingung genügen, wird mit einem Mehrkanal-Kicksorter registriert. Die γ -Empfindlichkeit des Gerätes ist niedrig. Die Halbwertsbreite einer D-D-Neutronenlinie beträgt 15%. Über die Lichtstärke des Spektrometers werden keine Angaben gemacht.

Schmidt-Rohr.

13064 D. G. Proctor and T. A. Romanowski. *A study of alpha-particle pulse heights from organic scintillators.* Phys. Rev. (2) **93**, 362—363, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Case Inst. Technol.) Für einen Stilbenkristall ($1\text{ cm}^2 \times 1\text{ mm}$) wurde die Szintillationsimpulshöhe für α -Teilchen von 2 bis 5,3 MeV bestimmt. Die Impulshöhe in Abhängigkeit von der Teilchenenergie aufgetragen ergibt in diesem Bereich eine Gerade, die nicht durch den Nullpunkt geht. Für 5,3 MeV- α -Teilchen wurden im Kristall etwa $2 \cdot 10^8$ Photonen erhalten. Mayer-Kuckuk.

13065 W. G. Moulton and C. W. Sherwin. *Fast neutron detector.* Rev. sci. Instrum. **20**, 766—767, 1949, Nr. 11. (Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Es wird ein Dosismesser für schnelle Neutronen beschrieben. Er besteht aus einem Lucite-ZnS-Sandwich und zwei in Koinzidenz geschalteten Multipliern. Ein Neutronenfluß von 20 schnellen $n/\text{cm}^2\text{ sec}$ erzeugt eine Zählrate, die zehnmal größer ist als der Untergrund. Bei Verwendung eines Diskriminators wird der Untergrund durch einen γ -Strahl-Fluß von 150 mr/h nicht erhöht.

Schmidt-Rohr.

13066 T. B. Novey and D. W. Engelkemeir. *Double delay line pulse shaping.* Rev. sci. Instrum. **22**, 841, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Um bei der Untersuchung weicher γ -Strahlung mit Szintillationszählern von der hohen Ansprechwahrscheinlichkeit von NaJ(Tl)-Kristallen auch da Gebrauch machen zu können, wo für Koinzidenzmessungen sehr kurze Impulse benötigt werden, wurde eine Anordnung entwickelt, die aus einem relativ langsamen Primärimpuls (Abklingzeit etwa $0,25\text{ }\mu\text{sec}$) einen Dreieckimpuls von $0,08\text{ }\mu\text{sec}$ Halbwertsbreite erzeugt. Das geschieht durch Impulsverformung mit Hilfe von zwei nacheinander wirkenden Verzögerungsleistungen von kurzer und etwas verschiedener Reflexionszeit ($0,06\text{ }\mu\text{sec}$ und $0,075\text{ }\mu\text{sec}$). Die Impulshöhe nimmt dabei auf $1/7$ ab. Mayer-Kuckuk.

13067 David E. Alburger. *A slow neutron detector.* Rev. sci. Instrum. **23**, 769, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit einer fein verteilten Mischung von B_2O_3 , angereichert in B^{10} , und durch Ag aktiviertem ZnS in Verbindung mit einem 5819-Multiplier wurde bei dem Mischungsverhältnis 1:5 (nach Gewicht) und der Schichtdicke 70 mg/cm^2 eine Ansprechwahrscheinlichkeit von 30% erzielt. Daniel.

13068 R. N. Thorn and R. W. Wantek. *A method of measuring short beta-decay lifetimes.* Rev. sci. Instrum. **24**, 391—393, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cyclotron Lab.) Bei der von den Verff. entwickelten Methode befinden sich Target und Szintillationskristall im Zyklotron; dessen Magnetfeld wird zur Fokussierung der von den erzeugten Beta-Aktivitäten ausgesandten Betas auf den Szintillationskristall benutzt. Vom Kristall führt ein Lichtleiter zum außerhalb der Zyklotronkammer stehenden Multiplier, an den ein Kathodenfolger angeschlossen ist, der seinerseits auf das im Nebenraum stehende schnelle Registriergerät wirkt. Daniel.

13069 Bernd Crasemann. *A trochoidal analyzer for charged particles.* Rev. sci. Instrum. **24**, 470—471, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Das durch schematische Zeichnungen und eine Kurve des Feldverlaufs (axialsymmetrisches Magnetfeld mit radialem Gradienten) erläuterte Gerät dient zur Sammlung von Positronen oder Elektronen auf den Detektor (Szintillationszähler); eine rohe Energiemessung ist durch Impulshöhenanalyse möglich. Niedriger Untergrund durch zwei Multiplier in Koinzidenz am gleichen Anthracenkristall, gute Pb-Abschirmung und die Art der Fokussierung, die nur Teilchen des richtigen Ladungsvorzeichens zum Detektor gelangen läßt. Daniel.

13070 Paul R. Chagnon, Leon Madansky and George E. Owen. *A fast neutron coincidence spectrometer.* Rev. sci. Instrum. **24**, 656—660, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Das mit organischen Szintillationskristallen arbeitende Gerät macht sich die in der Szintillationsspektrometrie der Gamma-Strahlen gewonnenen Erfahrungen zunutze und arbeitet analog einem Zweikristall-Compton-Spektrometer. Zur Erhöhung der Nachweiswahrscheinlichkeit ist der den Protonenstreuwinkel festlegende zweite Kristall als aus fünf Teilstücken bestehender Ring ausgebildet. Nützlicher Energiebereich 1 bis 20 MeV. Es werden theoretische Betrachtungen vor allem über die Auflösung gebracht. Testmessungen an den Gammas von Co^{60} und 3,3 MeV-D-D-Neutronen. Zwischen Gammas und Neutronen wird durch Ausnutzung der Flugzeitdifferenz unterschieden. Diskussion möglicher Verbesserungen.

Daniel.

13071 Pierre Leuba et Jean-Pierre Anthony. *Étude de la fluorescence excitée par le rayonnement α dans le sulfure de zinc, à l'aide d'un photomultiplicateur d'électrons.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 374—377, 1953, Nr. 4. (26. Jan.) Für Szintillationen einheitlicher Größe (Po- α -Teilchen in ZnS) wurde die Höhe der Ausgangsspannungsimpulse eines Vervielfacher in Abhängigkeit vom Ableitwiderstand der Sammelelektrode gemessen. Andererseits wurde die für drei verschiedene Formen des primären Lichtimpulses [(a) Rechteckimpuls $q(t) = 1$; (b) $q(t) = \frac{1}{2}(1 - \cos 2\pi t/T)$; (c) $q(t) = \exp(-2\pi t/T)$] zu erwartende Abhängigkeit rechnerisch bestimmt. Die gemessene Kurve paßt am besten zu einem rein exponentiellen Abfall des Leuchtvorganges (Fall c).

Mayer-Kuckuk.

13072 D. Brini, L. Pell, O. Rimondi and P. Veronesi. *Study of a liquid scintillation counter.* Nuovo Cim. (NS) **11**, 655—662, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Zur Zählung relativistischer geladener Teilchen wurde ein flüssiger Szintillationszähler (3 g p-Terphenyl + 10 mg Diphenylhexatrien in 1 l Phenylcyclohexan) im Hinblick auf folgende Eigenschaften konstruiert: hohe Empfindlichkeit über die ganze Zählerfläche, zylindrische Form bei kleiner Dicke, die minimal ist in Richtung der Teilchenbahnen. Die Zählerdicke beträgt deshalb 1 cm, sein Durchmesser 10 cm. Ein Photovervielfacher 5819 ist seitlich angebracht zur Erfüllung der letzten der genannten Eigenschaften. Experimentelle Messungen der gesammelten Lichtintensität mit Benutzung einer γ -Quelle (50 mC, Co^{60}) zeigen in guter Übereinstimmung mit Intensitätsberechnungen, daß die gezählte Intensität etwa 30% von der durch Szintillation emittierten beträgt, und daß die Zählerfläche keine größere Inhomogenität als 30% in der gesammelten Intensität aufweist. Messungen der Zählerempfindlichkeit zeigen, daß diese praktisch 100% beträgt, und daß die empfindliche Zählerfläche der geometrischen entspricht. Der Zähler erweist sich demnach als brauchbar in Fällen, wo genau definierte Geometrie und hohes Auflösungsvermögen gewünscht werden.

Schneider.

13073 A. H. Benny and F. C. Champion. *Some effects of neutron irradiation on diamond.* Nature, Lond. **173**, 1087, 1954, Nr. 4414. (5. Juni.) (London, King's Coll., Wheatst. Lab.) Diamanten, deren Ultraviolett durchlässigkeit und Verwendung als Zähler für α -Strahlen vorher geprüft worden waren, wurden im Bero-Meiler in Harwell mit Neutronen bestrahlt und die dadurch hervorgerufene Veränderung der Zählerempfindlichkeit bestimmt. Diese nimmt fortschreitend mit der Bestrahlungsdauer ab. Es ist einleuchtend, daß zu sätzliche Fehlstellen hervorgerufen werden, die die Zählempfindlichkeit und die Ultraviolett durchlässigkeit vermindern. Eine gewisse Erholung beider Eigenschaften wird bei Erhitzung der Proben beobachtet. Da jedoch Erhitzung keine Verbesserung in der Zähleigenschaft der nichtbestrahlten Diamanten hervorruft, muß ein Unterschied zwischen den inneren Fehlstellen und den durch Bestrahlung

hervorgerufenen Fehlstellen vorliegen. Die Neutronenbestrahlung ergibt auch eine Verminderung des Gesamtsolationswiderstandes, welcher zum mindesten teilweise durch Erhitzung wieder hergestellt wird.
v. Harlem.

13074 Bernard R. Linden. *Five new photomultipliers for scintillation counting.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 9, S. 30—33. (Sept.) (Passaic, N. J., Allen B. DuMont Lab., Inc., Tube Develop. Lab.) Die fünf neuentwickelten Röhren (KII 98, KII 97, 6292, 6291, KII 93) haben Photokathoden einer aus Cäsium und Antimon zusammengesetzten Oberfläche guter Homogenität von 5, 3, 2, 1,5 und 0,75 Zoll Durchmesser mit einer Empfindlichkeit von 40—80 $\mu\text{A/Lumen}$. Der zehnstufige Dynodenaufbau ist einfach und gestattet mit einem Silbermagnesiumüberzug, der gute Stabilisation bei hohen durchschnittlichen Strömen zeigt, Verstärkungen von $1,0$ bis $5,0 \cdot 10^6$ für 105 Volt/Stufe und $0,7$ bis $16 \cdot 10^6$ für 145 Volt/Stufe. Der maximale durchschnittliche Anodenstrom ist $5 \mu\text{A}$, Spitze $25 \mu\text{A}$. Die dynamischen Charakteristiken zeigen die Abhängigkeit der Auflösung und der Impulshöhe von den Spannungen an der Photokathode, der Abschirmung der ersten Dynode, der letzten Dynode und der Anode.
Leisinger.

13075 Gerald J. Hine. *Fast and simple γ -ray scintillation spectrometer.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 10, S. 68—69. (Okt.) (Boston, Mass., Veterans Administ. Hosp., Radioisot. Unit.) Die Lichtblitze eines Szintillationskristalles [$\text{NaJ}(\text{Th})$] werden über einen Photomultiplier und einen linearen Verstärker auf einen Oszillographenschirm gegeben. Die Höhe der Impulse sind ein Maß für die Energie der γ -Strahlung eines Präparates, die auf den Kristall fällt. In jeder Höhe wird mittels eines gleichmäßig verschiebbaren Spaltes ein horizontales Stück der Impulse auf eine Photozelle gegeben, deren Photostrom in Abhängigkeit von der Energie (Höhe) automatisch registriert wird. Die Apparatur ist einfach, genau und schnell.
Leisinger.

13076 C. P. Halgh. *Gamma-ray scintillation counter for weak radioactive solutions.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 1, S. 34—39. (Jan.) (Bristol, Barrow Hospital.) Das dünnwandige β -Strahlen-Zählrohr ist unterhalb $0,3 \text{ MeV}$ β -Energie unbrauchbar. Außerdem fällt der Wirkungsgrad dieses Gerätes sehr rasch mit der β -Energie. Um auch schwache Aktivitäten nachzuweisen, wurde ein γ -Szintillationszähler entwickelt, bei dem der feste Phosphor in einem dünnen Messingmantel in die radioaktive Lösung hineinragt. An verschieden konzentrierten Lösungen von J^{131} und Fe^{59} , welche Isotope γ und β zugleich aussenden, wurde der Szintillationszähler mit dem β -Zählrohr verglichen. Die optimalen Dynodenpotentiale E_m , Diskriminierungsspannungen E_d beim Szintillationszähler und Spannungen E_z beim β -Zählrohr wurden festgestellt. Für beide Zähler ergab sich außerdem ein optimales Volumen der radioaktiven Lösungen. Im Gegensatz zum β -Zählrohr waren die optimalen Werte beim Szintillationszähler vom Präparat abhängig, auch geben Spannungsschwankungen von E_m und E_d große Änderungen in der Empfindlichkeit ($= \text{Zählrate } R_s / \text{Zerfallsrate } S$). Der γ -Szintillationszähler ist um den Faktor 10 empfindlicher (Grenze ca. $10^{-11} \text{ Curie/ml}$) als das β -Zählrohr, außerdem ist sein Verhältnis R_s^2/R_b ($R_b = \text{Zählrate des Untergrundes}$) größer und die minimale Meßzeit 10—20mal kleiner (unterhalb 10^{-8} Curie), die benötigt wird, um unter einer bestimmten Ungenauigkeit zu messen.
Leisinger.

13077 F. Terentluk. *Solid-sample beta determinations with a liquid scintillation counter.* Nucleonics 12, 1954, Nr. 1, S. 61—62. (Jan.) (Vancouver, Can., Univ., Phys. Dep.) Bei dem schon früher beschriebenen Gerät, bei dem die Lichtblitze aus dem flüssigen Phosphor in Koinzidenz gezählt werden, wurden Verbesserungen

entwickelt: 1. mit Hilfe von übereinanderschiebbaren Bechern wird das Verdunsten des flüssigen Phosphors verhindert. 2. Für die Messung energiearmer β -Teilchen wird der energiereiche Untergrund der Höhenstrahlung durch eine Diskriminatorantikoinzidenz weitgehend ausgeschaltet (0,7 Zählungen pro Sekunde). 3. Die noch meßbaren spezifischen Aktivitäten wurden für energiereiche Betastrahler (K^{40}) und energiearme Betastrahler (S^{35} , C^{14}), die in flüssigen Phosphoren (KCl , KNO_3 , Na_2SO_4 , $(NH_4)_2CO_3$, Traubenzucker) aufgelöst wurden, bestimmt zu 10^{-11} Curie/g für energiereiche Beta und 10^{-10} Curie/g für energiearme Beta bei kurzen Zählzeiten (30 min). Die Werte schwanken innerhalb 2% und der Wirkungsgrad ist mit 20% für C^{14} höher als der früher angegebene. 4. Eine Vorrichtung wurde angegeben, um auch an kompakten und undurchsichtigen Proben Aktivitätsmessungen auszuführen. Man erreichte hiermit einen Wirkungsgrad von 40% bei C^{14} .
Leisinger.

13078 R. L. Schuch, R. D. Hiebert and F. N. Hayes. *Photovoltaic scintillation detector for high dose rates*. *Nucleonics* **12**, 1954, Nr. 2, S. 16—17. (Febr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Zur Messung von Dosismengen von 12000 bis 360000 Röntgen/h werden flüssige und feste Phosphore in optischem Kontakt mit einer Photozelle (PV7 General-Electric) gebracht. Der Photostrom (max. $151 \mu A$), von einem linearen Gleichstromverstärker (max. $200 \mu A$ Ausgang) verstärkt, geht linear mit der Intensität der einfallenden Strahlung in dem angegebenen Bereich. Die Zelle zeigt gegen eine konstante Lichtquelle keine Ermüdungserscheinungen und hat bei 360000 r/h einen maximalen Untergrund von $5,5 \mu A$. Die hohen Intensitäten liefert ein Präparat von 20000 Curie und einer mittleren γ -Energie von 1,3 MeV.
Leisinger.

Szintillationszähler. S. auch Nr. 13549, 13703.

13079 L. B. Borst and V. L. Sallor. *Neutron measurements with the Brookhaven crystal spectrometer*. *Rev. sci. Instrum.* **24**, 141—148, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Eingehende Beschreibung eines neuen Kristallspektrometers für Querschnittmessungen mit langsamen Neutronen. Be hat sich als außerordentlich guter Neutronenmonochromator herausgestellt, der den brauchbaren Bereich von Kristallspektrometern bis etwa 50 eV bei guter Auflösung ausdehnt. Diskussion der Charakteristika von Kristallen als Neutronenmonochromatoren hinsichtlich Intensität der BRAGG-Reflektion, Auflösung, spektraler Verteilung, Schmutzeffekten höherer Ordnung und Untergrund, Angaben über die Genauigkeit. Folgende Energien in eV für die tiefsten Resonanzen wurden gemessen: Ir, 0,654; Rh, 1,260; In, 1,458; Re, 2,16; Au, 4,93; Ag, 5,235. Ein Vergleich mit ähnlichen Messungen nach der Flugzeitmethode zeigt, daß die Gleichung für die DE BROGLIE-Wellenlänge der Neutronen innerhalb der experimentellen Genauigkeit von $1/2\%$ gültig ist.
Daniel.

13080 P. D. Edwards and D. W. Kerst. *The determination of photon flux for energies between 150 and 300 Mev*. *Rev. sci. Instrum.* **24**, 490—495, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Urbana, Ill., Univ.) Beschreibung einer kalorimetrischen Methode. Absolute Eichung mit einem verbessertem Pb-Block-Kalorimeter mit Thermistoren als temperaturempfindlichen Elementen. Zur Messung von Bremsstrahlungsflüssen wurde zweitens eine Parallelplatten-Ionisationskammer von 4 inch Durchmesser entwickelt, die an einem Victoreen M 70-Elektrometer betrieben wurde. Mitteilungen über die Resultate der Eichmessungen.
Daniel.

13081 Werner Schaaffs. *Die Erzeugung intensiver Elektronenblitze*. *Entw. Ber. Siemens* **14**, 67—70, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Siemensstadt, Siemens & Halske AG., Lab.) S. diese Ber. **29**, 1121, 1950.
Schön.

13082 W. Glaser. *Über die Bewegung eines „Wellenpaketes“ in einer Elektronenlinse.* Öst. Ing. Arch. **7**, 144—152, 1953, Nr. 2. (22. Apr.) (Wien.) Die wellenmechanische Abbildung eines Objektgebietes bestimmter Elektronenintensität wird dargestellt, indem die Bewegung des entsprechenden Wahrscheinlichkeitspaketes durch eine Elektronenlinse verfolgt wird. Man findet, daß das Wellenpaket zwar seinen Querschnitt ändert, jedoch infolge der Linsenwirkung ständig beisammen bleibt. Die Querschnittsänderungen können durch das Zusammenwirken von klassischer Bewegung und HEISENBERGScher Unschärferelation verstanden werden. (Zusammenfg. d. Verf.) Becker.

13083 Emile Durand. *Détermination d'une trajectoire électronique par intégrations successives.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 364—366, 1953, Nr. 4. (26. Jan.) Darstellung der Rechenmethodik, u. a. Verwendung nicht vertauschbarer Operatoren. Zwei Beispiele: 1. Magnetfeld in einem Zylinder konstant, außerhalb Null; 2. GLASERSche Linse bei Verwendung als Projektor. Daniel.

13084 Emile Durand. *Détermination d'une trajectoire électronique par dérivations successives.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 471—473, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) Darstellung der Methode. Verf. leitet streng gültige Reihenentwicklungen ab, die es gestatten, bei vorgegebener Genauigkeit eine ausreichend feine Intervallteilung des zu untersuchenden Gebietes festzulegen; die Reihen werden dann mit dem der gewünschten Genauigkeit entsprechenden Glied abgebrochen. Daniel.

Anwendung auf technische Probleme. S. auch Nr. 13757.

13085 Julian K. Knipp, Tetsuo Eguchi, Masao Ohta and Shozo Nagata. *Ionization of gas by electrons.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 24—30, 1953, Nr. 1. (Juli.) (Ames, Iowa, USA., Iowa State Coll., Inst. Atomic Res. a. Dep. Phys.: Fukuoka, Japan, Kyushu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Statistisch wird die Zahl der von einem Elektron erzeugten Ionen, wenn es in Wasserstoff absorbiert wird, analysiert. Die Durchschnittszahl und die mittlere quadratische Schwankung der Ionenpaare als Funktionen der Einfallsenergie des Elektrons genügen inhomogenen linearen Gleichungen, welche FANOS Ergebnisse in erster Annäherung ergeben. (Zusammenfg. d. Verff.) H. Ebert.

Elektronendurchgang durch Materie. S. auch Nr. 13424.

13086 Gottfried K. Wehner. *Threshold energies for sputtering and the sound velocity in metals.* Phys. Rev. (2) **93**, 633—634, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Dayton, O., Wright-Patterson Air Force Base, Wright Air Devel. Center, Electron. Compon. Lab.) Durch Anwendung geringen Dampfdruckes und hoher Plasma-Dichte kann die Zerstäubung von Metallen durch Ionenbeschuß unter definierten Winkeln untersucht werden. Für 26 Metalle wurde die Grenzernergie für senkrechten Einfall von Hg-Ionen gemessen, von der ab Zerstäubung einsetzt (zwischen 35 Volt für Silber und 230 Volt für Bor). Für die Grenzernergie gilt das Gesetz, daß das Produkt aus bei dieser Energie übertragenem Impuls (zentraler elastischer Stoß) und Schallgeschwindigkeit im Metall der Sublimationswärme proportional ist. Damit läßt sich für die Grenzernergie eine Gleichung aufstellen. H. C. Wolf.

13087 Gottfried K. Wehner. *Sputtering by ion bombardment — a momentum transfer problem.* Phys. Rev. (2) **93**, 653, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wright Air Devel. Center.) Die Zerstäubung eines Metalls unter dem Aufprall von Ionen aus einem Plasma hoher Dichte bei geringem Dampfdruck beginnt bei schrägem Beschuß schon bei kleineren Energien als bei senkrechtem

Einfall der Ionen. Für jede Kombination Gas-Metall läßt sich eine winkelabhängige Grenzenergie angeben, von der ab Zerstäubung einsetzt. Die Zerstäubung bedeutet nicht eine Verdampfung.

H. C. Wolf.

13088 Roy F. Potter. *Cross sections for charge transfer collisions of low-energy ions in N_2 and O_2 .* Phys. Rev. (2) **93**, 650, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Nat. Bur. Stand.) Umladungsquerschnitte für Ionen niedriger Energie (9–250 eV) von N_2^+ , O_2^+ , O^+ , N^+ und für die Moleküle O_2 und N_2 wurden gemessen. Ergebnisse anderer Autoren werden mit den Resultaten verglichen. Als Ionenquelle wurde ein Radiofrequenz-Massenspektrometer benutzt. Die Ionen wurden gebündelt und traten in ein schwaches zylindersymmetrisches Radialfeld ein. Die Sekundärionen wurden vom Primärstrahl getrennt und das Verhältnis der beiden Ionenströme in Abhängigkeit vom Druck gemessen. Die Resultate werden diskutiert in bezug auf die adiabatische Stoßbedingung und die Energieniveaus der Ionen.

Busz.

13089 Homer D. Hagstrum. *Reflection of ions as ions or as metastable atoms at a metal surface.* Phys. Rev. (2) **93**, 652, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein He^+ -Ion an W als He^+ -Ion reflektiert wird (R_{ii}) und die dafür, daß es als metastabiles Atom reflektiert wird (R_{im}) wurden gemessen. Es ist $R_{ii} = 0,015$ unabhängig von der Ionenenergie. R_{im} steigt stetig von 0 auf ca. 0,10, wenn die Ionenenergie von 50 auf 1000 eV zunimmt. Für schwere Ionen sind beide Koeffizienten kleiner. Wenn zwischen Ion und beschossener Probe keine Möglichkeit der Resonanz-Neutralisierung besteht, muß also in der Nähe der Metall-Oberfläche die Möglichkeit für ein Ion gegeben sein, in ein metastabiles Atom überzugehen.

H. C. Wolf.

13090 P. M. Stier, C. F. Barnett and G. E. Evans. *Charge states of ion beams in various gases.* Phys. Rev. (2) **93**, 926, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Ionenstrahlen von H^+ , He^+ , N^+ , Ne^+ und Ar^+ mit Energien zwischen 10 und 250 keV wurden durch eine fensterlose (differentiell gepumpte) Zelle mit den Gasen H_2 , He, N_2 , O_2 , Luft, N und Ar geschossen. Der Gasdruck war hinreichend groß, um den Gleichgewichtszustand zwischen Elektronen-Einfang und -Verlust zu gewährleisten. Der Energieverlust der Ionen in der Zelle war vernachlässigbar klein. Hinter der Gaszelle wurden die Ionenstrahlen auf ihren Ladungszustand analysiert. Gemessen wurde der Bruchteil neutraler, einfach und doppelt ionisierter Atome. Die mittlere Ladung der H^+ - und He^+ -Ionenstrahlen nach Durchlaufen des Bremsgases ist offenbar etwas kleiner als in der Literatur angegeben. Andere Ergebnisse werden nicht mitgeteilt.

H. C. Wolf.

13091 René Bernas, Louis Kaluszyner et Jean Druaux. *Sur la neutralisation de la charge d'espace des faisceaux d'ions positifs par accumulation d'électrons; étude du temps de neutralisation.* J. Phys. Radium **15**, 273–280, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Serv. Phys. Nucl., Commissariat Energie atom.) Es wird eine einfache experimentelle Methode beschrieben, die Kompensation der Raumladung in einem intensiven Strahl positiver Ionen zu untersuchen. Das Vorhandensein und die Änderungen der Zeit T, die für die Kompensation erforderlich ist, erlaubt die Rolle festzustellen, die die Elektronen bei diesem Vorgang spielen, ebenso wie die Art ihrer Entstehung. Die Meßwerte für T liegen je nach den Bedingungen zwischen 30 und 200 μ sec. Einige praktische Folgerungen aus diesen Versuchen werden besprochen.

v. Harlem.

13092 A. Charles Whittier. *Fast negative hydrogen ions.* Canad. J. Phys. **32**, 275—290, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Chalk River, O., Atom. Energ. Can. Ltd.) In der beschriebenen Versuchsanordnung wird ein enggebündelter Protonenstrahl nach Durchqueren einer mit H_2 gefüllten Kammer in einer weiteren Kammer magnetisch zerlegt. Die durch Einfangen von Elektronen in der ersten Kammer entstandenen H^- -Ionen und die restlichen Protonen werden von symmetrisch aufgestellten FARADAY-Käfigen aufgenommen und das Intensitätsverhältnis H^-/H^+ sowie die H^- -Intensität gemessen. Der H_2 -Druck in der ersten Kammer ist dabei so hoch gewählt (5 bis $6 \cdot 10^{-2}$ Torr), daß sich der Wert H^-/H^+ bei weiterer Druckerhöhung nicht mehr ändert, also Gleichgewicht zwischen H^- und H^+ -Ionen besteht. Aus der Abhängigkeit von H^-/H^+ und der H^- -Intensität von dem H_2 -Druck in der zweiten Kammer lassen sich nach einer einfachen Beziehung die Wirkungsquerschnitte τ_c^+ für Elektroneneinfang der Protonen und σ_1^- für Elektronenverlust der H^- -Ionen ermitteln, desgleichen σ_c^0 für den Elektroneneinfang der neutralen H -Atome des Strahls unter Zuhilfenahme von H^+/H^0 -Messungen anderer Autoren. Die Messungen des Verf. erstrecken sich von 4 bis 70 keV Strahlenenergie. Bei 8,5 keV haben die Größen H^-/H^+ , σ_1^- und σ_c^+ maximale Werte und zwar 22,2%, bzw. $6,7 \cdot 10^{-16}$ und $4,5 \cdot 10^{-16}$ cm². Die gefundenen σ_c^+ -Werte stimmen mit denen von KEENE und RIBE gut überein.

Häsing.

Molekularstrahlen. S. auch Nr. 13461, 13462.

13093 W. C. Dickinson and D. C. Dodder. *Evaluation of particle loss due to multiple scattering in foils.* Rev. sci. Instrum. **24**, 428—431, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Scient. Lab.) Es wird eine graphische Integrationsmethode zur Bestimmung desjenigen Bruchteils eines parallelen Strahls geladener Teilchen beschrieben, der bei Einbringen einer Folie in den Strahlengang den Detektor nicht erreicht. Für den Fall kreisscheibenförmiger Folien und Detektoren mit normalen Achsen wird ein generalisiertes Diagramm des prozentualen Teilchenverlustes gebracht, welches illustriert, daß relativ kleine Veränderungen der experimentellen Parameter den Teilchenverlust bedeutend reduzieren können, auch wenn der Verlust sehr groß ist. Daniel.

13094 James S. Arthur, A. J. Allen, R. S. Bender, R. L. Ely, H. J. Hausman, L. A. Page and E. M. Reilley. *Precision scattering project.* Phys. Rev. (2) **85**, 704, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pittsburgh.) Es wird die Inbetriebnahme einer Streukammer in einem abgeschirmten unterirdischen Raum angekündigt. Ein fokussierender 6 t-Magnet und ein 40° magnetischer Analysator liefern in der Kammer einen Strom von $0,5 \cdot 10^{-6}$ Amp 8 MeV/Protonen mit einer Energiestreuung von ± 10 keV. Schmidt-Rohr.

Energieriche Strahlen. S. auch Nr. 12826.

13095 E. Graves. *The scattering of 30-Mev alpha-particles by helium.* Phys. Rev. (2) **85**, 703, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Die Winkelverteilung von elastisch an He gestreuten α -Teilchen (30 MeV) ist in einer He gefüllten Streukammer (60 cm Dmr.) mit einem dreifach Proportionalzählrohrteleskop untersucht worden. Die Verteilung zeigt eine Struktur mit breiten Maxima bei $\theta' = 53^\circ$ und 90° und Minima bei 40° und 70° (im Schwerpunktsystem). Der absolute differentielle Wirkungsquerschnitt wurde durch Vergleich mit der Streuung an einer Goldfolie zu $2,8 \pm 1,4 \cdot 10^{-26}$ cm²/sterad. ($\theta' = 83,3^\circ$) bestimmt. Schmidt-Rohr.

13096 Joan M. Freeman and W. E. Burcham. *The range energy-relation for slow alpha-particles in air.* Phil. Mag. (7) **42**, 434—437, 1951, Nr. 327. (Apr.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit Hilfe der $\text{Be}^9(p, \alpha)$, $\text{B}^{10}(p, \alpha)$ und $\text{F}^{19}(p, \alpha)$ -Linien, deren Energie aus Messungen mit magnetischen Spektrometern bekannt ist, wurde die Energie-Reichweite-Beziehung zwischen 1,0 und 2,3 MeV nachgeprüft. Die Messungen bestätigen die von BETHE (1950) und von JESSE und SADAUSKIS abgeleiteten Beziehungen. Schmidt-Rohr.

13097 R. K. Appleyard. *The stopping power of liquid water.* Proc. Camb. phil. Soc. **47**, 443—449, 1951, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Univ., Dep. Radiotherapeutics.) Das Bremsvermögen von Wasser für 5 MeV α -Teilchen ist erneut bestimmt worden. Die Genauigkeit der klassischen Messungen, die mit Photoplaten und ZnS-Schirmen ausgeführt worden sind, wurde durch Dichteschwankungen an der Oberfläche der α -dünnen Wasserschichten begrenzt. Deshalb wurde bei der vorliegenden Untersuchung die α -Intensität einer α -dicken Po-Lösung als Funktion des Abstandes zwischen Oberfläche und Zählrohr bestimmt. Es ergibt sich ein linearer Zusammenhang. Das Bremsvermögen läßt sich aus dem Proportionalitätsfaktor und den geometrischen Abmessungen berechnen. Es beträgt relativ zu Luft $1,12 \pm 0,01$ cm Luft/mg/cm². Das entspricht einem molekularen Bremsvermögen $\text{S}_{\text{H}_2\text{O}} = 1,71 \pm 0,05$. Dieser Wert bestätigt das Ergebnis der klassischen Experimente, aus denen geschlossen wurde, daß das BRAGGSche Additionsgesetz des molekularen Bremsvermögens für Wasser nicht gilt. Schneider.

13098 R. K. Appleyard. *Relative yields of ions produced by α -particles in air and water vapour.* Nature, Lond. **164**, 838, 1949, Nr. 4176. (12. Nov.) (Cambridge, Dep. Radiotherap.) Ein 5 MeV- α -Strahl aus einer Po-Quelle wird durch eine einmal mit Luft, einmal mit Wasserdampf von 95° gefüllte Ionisationskammer geschickt, wobei ein Sammelfeld von 50 Volt/cm zur Herstellung völliger Sättigung in beiden Gasen bei 10—20 cm Druck genügt. Das Verhältnis der Ionenausbeute ergab sich zu $\text{I}(\text{H}_2\text{O})/\text{I}(\text{Luft}) = 1,139 \pm 0,006$ und nach Fehlerabschätzung der Energieaufwand pro Ionenpaar $\text{W}(\text{H}_2\text{O})/\text{W}(\text{Luft}) = 0,878 \pm 0,02$, worin (s. ALDER-HUBER-METZGER, Helv. phys. acta **20**, 234, 1947) $\text{W}(\text{Luft}) = 34,7 \pm 0,5$ eV für 5 MeV- α gesetzt werden kann. Schneider.

13099 J. Walker. *Range-energy curve for α -particles of about 2 Mev energy.* Nature, Lond. **164**, 837—838, 1949, Nr. 4176. (12. Nov.) (Birmingham, Univ., Phys. Dep.) JESSE und SADAUSKIS (s. diese Ber. **29**, 47, 1950) haben Korrekturen für die LIVINGSTON-HOLLODAY-Energie-Reichweitelkurve vorgeschlagen, die auf der Annahme gründen, daß für ein Teilchen in Argon die Ionisation proportional der Energie, in Luft dagegen nicht proportional sei, was zu besserem Einklang mit den Experimenten führen soll als jene Kurven. Das ergibt sich für die betrachteten Reaktionen mit guter Genauigkeit (1%). Verf. nennt für die $\text{B}^{10}(n, \alpha)\text{Li}^7$ -Reaktion zwei Einwände gegen diesen Vorschlag: 1. erhält man durch sie eine Zunahme von 8% gegen die Reichweite in Standardluft, die ohne Geschwindigkeitskorrektur für die Bremskraft in verschiedenen Gasen bestimmt worden war, und 2. folgt aus der Benutzung der BAINBRIDGESchen Kernmassen (Proc. 7th Solvay Conference Sept. 1947) zur Energiebestimmung und der korrigierten Reichweiten, daß entweder die Kernmassen oder die obige Annahme für Argon unkorrekt ist, wie Verf. in genauen Reichweitemessungen klären will. Schneider.

13100 G. A. Erskine. *Calculation of the energy per ion pair for α -particles in helium.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 362—373, 1954, Nr. 1158. (7. Juli.) (London,

Univ. Coll., Dep. Phys.) Die mittlere Energie pro Ionenpaar für die Ionisation von Helium durch 1...6 MeV- α -Teilchen wird mit Hilfe der BORNSchen Näherung berechnet. Die Zahl der Ionenpaare, die durch Sekundär-, Tertiär- usw. Elektronen erzeugt werden, wird aus einer numerisch gelösten Integralgleichung entnommen. Der berechnete Ionisationsaufwand ist für diesen Energiebereich nahezu konstant, der Mittelwert ist 41,1 eV. Er stimmt gut mit dem Wert 42,7 eV überein, der vor einiger Zeit von JESSE und SADAUSKIS (s. diese Ber. S. 303) für 5,3 MeV- α -Teilchen in Helium gemessen wurde. Dadurch wird deren Vermutung bestärkt, daß die früher für α -Teilchen in Helium gemessenen, z. T. wesentlich niedrigeren Werte infolge geringer Verunreinigungen durch andere Gase verfälscht worden sind. Die Ergebnisse der bisherigen Messungen des Ionisierungsaufwands von α -Teilchen, Protonen, Elektronen und Röntgenstrahlen in verschiedenen Gasen sind in einer Tabelle zusammengestellt. (Zusammenf. d. Verf.) Kolb.

a-Strahlen. S. auch Nr. 13699, 13712.

13101 L. Mandel. *The β -ray absorption spectrum of $^{147}\text{Pm}_{61}$ and its application to thickness measurement.* Brit. J. appl. Phys. 5, 287—289, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Welwyn, Imp. Chem. Industr. Ltd.) Für die Absorption der β -Strahlung von Pm^{147} in Al wurde ein annähernd exponentieller Verlauf mit einer Absorptionslänge von 6,78 mg/cm² gefunden. Zur Dickenmessung mit β -Strahlen wurde bisher vielfach das Isotop Ti^{204} benutzt. Dieses ist aber nicht besonders geeignet für Messungen von Dicken unter 10 mg/cm². Es wird gezeigt, daß die Anwendung von Pm^{147} unter gleichen Bedingungen bei Dicken unter 20 mg/cm² zu größerer Genauigkeit führt. Die größte Genauigkeit wird bei 13,5 mg/cm² erreicht. Unter 5 mg/cm² sind Geräte mit Pm^{147} etwa viermal genauer als solche, bei denen Ti^{204} verwendet wird. Es werden Kurven wiedergegeben zum Vergleich der Meßgenauigkeit der Dickenmessung mit Pm^{147} bzw. Ti^{204} in Abhängigkeit von der Absorberdicke. Ziegler.

13102 M. Hamermesh, G. R. Ringo and A. Wattenberg. *A measurement of the electron-neutron interaction.* Phys. Rev. (2) 85, 483, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Versuche von FERMI und MARSHALL (Phys. Rev. 72, 1139, 1947) zur Bestimmung der Elektron-Neutron-Wechselwirkung aus der Streuung thermischer Neutronen sind in folgenden Punkten verbessert worden. 1. Anstatt eines Zählrohres in 45° und 135° wurden je zwei symmetrisch zum Strahl angeordnet; 2. Die Streuung wurde in Krypton, Xenon und Argon gemessen, um die Schwerpunktbewegung zu eliminieren; 3. Die Statistik wurde wesentlich verbessert. Als Ergebnis der Messungen wird ein Wert von $V = 4100 \pm 1000$ eV für das Potential angegeben. Schmidt-Rohr.

13103 Torbjörn Westermarck. *Energy loss of charged relativistic particles and the element periods.* Phys. Rev. (2) 93, 400, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Stockholm, Swed., Royal Inst. Technol., Div. Phys. Chem.) Das Bremsvermögen pro Elektron für geladene relativistische Teilchen ist bekanntlich eine Funktion der Elektronendichte der durchlaufenen Materie. Da diese Dichte eine periodische Eigenschaft der Elemente ist, sollte das Bremsvermögen auch periodisch sein. Eine Rechnung zeigt, daß der Energieverlust Maxima bei den Alkalimetallen und Minima zwischen ihnen aufweist (Kurve). Dieser Effekt verursachte wohl teilweise die früher von CROWTHER gefundenen Periodizitäten bei der Absorption von Pa^{234} -Betas. Unterschiede im Bremsvermögen für chemische Isomere und Elementmodifikationen werden diskutiert. Daniel.

13104 Charles Warner III and Fritz Rohrlich. *Energy loss and straggling of electrons.* Phys. Rev. (2) 93, 406—407, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Princeton, N. J.,

Univ., Palmer Phys. Lab.) Berechnung der Energieverlustverteilung und des wahrscheinlichsten Energieverlusts für 15,7 MeV-Elektronen in Cu mit Korrekturen für den Resonanzeffekt, Bremsstrahlung, den Polarisierungseffekt und Vielfachstreuung, Vergleich mit LANDAU und BLUNCK-LEISEGANG und dem Experiment. Die theoretische Kurve der Verff. stimmt ausgezeichnet mit den neuen experimentellen Daten überein. Diskussion der Diskrepanz beim wahrscheinlichsten Energieverlust in Au. Daniel.

13105 Vachaspati. *Elastic scattering of electrons by the Coulomb field of nuclei using Born approximations*. Phys. Rev. (2) **93**, 502—513, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Copenhagen, Dänm., Inst. Theor. Phys., Ahmedabad, Ind., Phys. Res. Lab.) Es werden Rechnungen dargestellt, die den zweiten Bornschen Querschnitt für die elastische Streuung von Elektronen an Kernen einschließen und ein Modell benutzen, für das die Matrixelemente besonders einfach werden. Das entsprechende Potential ist eine Mischung anziehenden COULOMB- und abstoßenden YUKAWA-Potentials der Reichweite $1/B$ und relativen Stärke C . Die Dichte wird durch $\rho = -(C-1)\delta^3(r) + CB^2\exp(-Br)/(4\pi r)$ gegeben. Da die Streuung ziemlich unempfindlich gegenüber den Details des Kernmodells ist, kann man die Rechnungen des Verf. zur Bestimmung der Streuquerschnitte bei verschiedenen Modellen benutzen, wenn man B und C geeignet wählt. Das wird für das Modell homogener Dichte durchgeführt; es besteht ziemlich gute Übereinstimmung mit den phase-shift-Rechnungen von ACHESON für 15 bis 35 MeV-Elektronenenergie bei $Z \lesssim 50$. Daniel.

13106 Ralph H. Müller. *Interaction of beta particles with matter*. Phys. Rev. (2) **93**, 891—892, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Eine systematische Untersuchung der Rückstreuung von Y^{90} -Betas (2,0 MeV) an Proben unendlicher Dicke (32 Elemente zwischen $Z = 4$ und $Z = 83$ sowie 22 Verbindungen) erbrachte folgende Resultate: Die relative Rückstreuung ist eine streng lineare Funktion von Z innerhalb einer Periode des Periodischen Systems und weist Diskontinuitäten an den Periodenenden (Edelgasen) auf; für Verbindungen ist ein mittleres Z , gemittelt nur unter Berücksichtigung der Häufigkeit der einzelnen Elemente, einzusetzen; Kristalle streuen je nach Orientierung etwas verschieden. Daniel.

13107 R. O. Lane and D. J. Zaffarano. *Transmission of 0—50 kilovolt electrons by thin films with applications to beta spectra*. Phys. Rev. (2) **93**, 916, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Iowa State Coll.) Es wurden die Elektronen-Transmissionskurven für mit Al überzogene Kunststofffilme von 24 bis $630 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ unter Benutzung eines Elektronenbeschleunigers und eines FARADAY-Käfigs aufgenommen. Messungen ferner an Pm^{147} und Vergleich beider Meßreihen. Daniel.

13108 R. Mather and E. Segrè. *Range energy relation for 340-Mev protons*. Phys. Rev. (2) **84**, 191—193, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Die Energie von 340 MeV-Protonen kann aus dem Emissionswinkel der CERENKOV-Strahlung auf 1 MeV genau bestimmt werden (s. diese Ber. S. 833). Das eröffnet die Möglichkeit, aus der Reichweite Meßwerte für die Reichweite-Energiebeziehung bei 340 MeV zu erhalten. Zu diesem Zweck wurde die Ionisation vor und hinter einem Absorber variabler Dicke mit Ionisationskammern (1 Atm Argon, 10 cm Dmr. 5 cm Dicke) gemessen. Die Berechnung der mittleren Reichweite R (definiert durch: Die Reichweite der einen Hälfte der Teilchen ist größer, die der anderen kleiner als R) aus der gemessenen relativen Ionisation ist aber nicht ganz eindeutig. Die theoretische Kurve für die relative Ionisation in der zweiten Kammer als Funktion der Absorberdicke, die unter

Berücksichtigung der Winkelstreuung (nach WILLIAMS) und des straggling (nach BOHR) berechnet worden ist, stimmt nicht mit der experimentellen überein. Mehr Protonen als erwartet haben einen zu großen Energieverlust erlitten, was vielleicht auf Kernzusammenstöße zurückzuführen ist. Die Ergebnisse sind: 1. Energie: 339,7 MeV, Reichweite in g cm^{-2} : Be: 76,73; C: 70,03; Al: 79,42; Cu: 92,69; Sn: 107,41; Pb: 124,37; — 2. Energie: 338,5 MeV; Reichweite: Al: 78,63; Cu: 91,77; Pb: 122,76. — 3. Energie: 337,9 MeV; Reichweite: Cu: 91,84. Die Werte für die BLOCH-Konstante $1/Z$ liegen zwischen 14,75 eV (Be) und 9,67 eV (Pb).
Schmidt-Rohr.

13109 V. D. Hopper, S. Biswas and J. F. Darby. *A high energy proton-proton collision with associated events*. Phys. Rev. (2) **84**, 457—462, 1951, Nr. 3. (1. Nov.) (Melbourne, Austr., Univ., Phys. Dep.) In einer 400 μ dicken Ilford-G-5-Emulsion, die der kosmischen Strahlung in 30 km Höhe ausgesetzt war, wurde ein Ereignis beobachtet, das als Proton-Protonstoß (1000 BeV) mit Mesonenerzeugung interpretiert wird. Von den 17 Spuren werden sechs geladenen Mesonen zugeschrieben. Für zwei Elektronenpaare und ein Triplett im Bereich des Mesonenkonus werden neutrale Mesonen verantwortlich gemacht. Die kinetische Energie der meisten Teilchen (700 MeV—18 BeV) konnte aus der Streuung bestimmt werden. Die Gesamtenergie des Schauers wird auf 100 BeV geschätzt. Der größte Teil soll von zwei Neutronen aufgenommen worden sein und nur 10% der Energie des Primärteilchens wurde für die Mesonenproduktion verwendet. Die Mesonen haben im Schwerpunktsystem eine Energie von etwa 400 MeV und eine fast isotrope Verteilung.
Schmidt-Rohr.

13110 C. H. Braden. *Scattering of protons by alpha-particles*. Phys. Rev. (2) **84**, 762—765, 1951, Nr. 4. (15. Nov.) (St. Louis, Miss., Washington Univ.) Der differentielle Streuquerschnitt von He für 5 MeV-Protonen ist in einer Streukammer mit Proportionalzählrohr untersucht worden. Die Ergebnisse sind: $\Theta = 30^\circ$ (Laborsystem) σ (barn/sterad (?)) = 0,628; $\Theta = 45^\circ$ $\sigma = 0,378$; $\Theta = 60^\circ$ $\sigma = 0,204$; $\Theta = 75^\circ$ $\sigma = 0,112$; $\Theta = 150^\circ$ $\sigma = 0,033$.
Schmidt-Rohr.

13111 E. L. Hubbard and K. R. MacKenzie. *The range of 18-Mev protons in aluminum*. Phys. Rev. (2) **85**, 107—111, 1952, Nr. 1. (1. Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ., Phys. Dep.) Im Zyklotron beschleunigte Protonen wurden innerhalb der Kammer durch einen vertikal aufgehängten Th-Streifen ($0,35 \times 0,05$ mm) gestreut und durch zwei Spalte im Magnetfeld des Zyklotrons monoenergetisch gemacht. Die Energie der ausgeblendeten Protonen betrug $18,00 \pm 0,02$ MeV. Mit zwei Auffängerelektroden, die an einen Elektrometerverstärker angeschlossen werden konnten, wurde die Al-Dicke bestimmt, durch welche die Hälfte des einfallenden Strahls absorbiert wurde. Das Ergebnis ($477,0 \pm 0,5$ mg cm^{-2}) entspricht einem mittleren Ionisierungspotential von 167 eV.
Schmidt-Rohr.

13112 C. L. Oxley and R. D. Schamberger. *Proton-proton scattering at 240 Mev*. Phys. Rev. (2) **85**, 416—423, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die differentiellen p-p-Streuquerschnitte sind für sechs Winkel im Bereich von 27° — 90° im Schwerpunktsystem gemessen worden. Der unabgelenkte Zyklotronstrahl traf im Tank auf ein Kohlenwasserstoff-Target. Die in einen bestimmten Winkel gestreuten Protonen und die zugehörigen Rückstoßprotonen wurden durch zwei in Koinzidenz geschaltete Szintillationszähler registriert. Die primäre Strahlintensität ließ sich aus der durch die C^{12} (p, pn) C^{11} -Reaktion induzierte β -Aktivität ermitteln. Die gemessene Winkelverteilung ist isotrop im Schwerpunktsystem. Der differentielle Wirkungsquerschnitt beträgt $4,97 \pm 0,43$ mbarn/sterad.
Schmidt-Rohr.

13113 Robert D. Schamberger. *240-Mev proton-deuteron scattering.* Phys. Rev. (2) **85**, 424—426, 1952, Nr. 3. (1. Febr.) (Rochester, N. Y., Univ.) Die vom Verf. zusammengestellte Streuapparat (s. vorstehendes Ref.) ist zur Untersuchung der p-d-Streuung verwendet worden. Der differentielle Wirkungsquerschnitt beträgt (in mbarn/sterad) bei $20,5^\circ$ ($7,2 \pm 0,6$), 31° (4,3), 42° (2,0), 54° (0,76), 64° (0,45), 75° (0,29), 79° (0,27), 100° (0,11). Aus der Änderung der Koinzidenzhäufigkeit als Funktion der Targetstellung und der Impulshöhenverteilung der Zählerimpulse konnte geschlossen werden, daß als Ergebnis eines p-d-Stoßes häufig zwei Protonen und ein Neutron niedriger Energie emittiert werden. Der differentielle Wirkungsquerschnitt dieser quasi p-p-Streuung nimmt mit dem Winkel von 1 mbarn/sterad bei 40° auf 3 mbarn/sterad bei 90° zu.

Schmidt-Rohr.

13114 Peter A. Wolff. *Nuclear momentum distributions.* Phys. Rev. (2) **85**, 766, 1952, Nr. 4. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Schön.

13115 J. B. Cladis, W. N. Hess and B. J. Moyer. *Nucleon momentum distributions in deuterium and carbon inferred from proton scattering.* Phys. Rev. (2) **87**, 425 bis 433, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys. Radiat. Lab.)

J. B. Cladis, W. Hess and B. J. Moyer. *Internal momentum distributions from scattering experiments.* Ebenda **85**, 766, Nr. 4. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die mittlere freie Weglänge in Kernen und die de BROGLIE-Wellenlänge von 340 MeV-Protonen sind von einer Größe, daß bei der Streuung an leichten Kernen ein Zusammenstoß mit einem einzelnen Nukleon im Kern zu erwarten ist. Die Protonenspektren bei Streuwinkeln von mehr als 25° geben daher die Impulsverteilung der Nukleonen in den Target-Kernen wieder. Die Spektren von an H, D, C und O unter 30° und 40° gestreuten Protonen wurden mittels eines magnetischen Spektrometers mit Proportionalzählrohren als Nachweisgerät untersucht. Die Ergebnisse sind nicht mit der von CHEW und GOLDBERGER vorgeschlagenen geschweiften Impulsverteilung sondern nur mit einer GAUSS-Verteilung in Einklang zu bringen, deren $1/e$ -Wert einer Nukleonenenergie von 16 ± 3 MeV entspricht. Schmidt-Rohr.

13116 Peter A. Wolff. *The scattering of protons from carbon.* Phys. Rev. (2) **87**, 434—438, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep., Radiat. Lab.) Der Zusammenstoß von 340 MeV-Protonen mit leichten Kernen muß als Wechselwirkung des Protons mit nur einem Nukleon im Kern aufgefaßt werden. Unter der Voraussetzung, daß zwischen den beiden wechselwirkenden Teilchen und dem Rest des Kerns kein Impuls ausgetauscht wird, wird eine Formel abgeleitet, welche die Energiespektren der von Kohlenstoff gestreuten Protonen als Funktion der Impulsverteilung im Kern angibt. Die Fehler der theoretischen Berechnung betragen für 340 MeV-Protonen etwa 5—10%. Es wird gezeigt, daß die Messungen von CLADIS (s. vorstehendes Ref.) für eine GAUSS-Verteilung der Impulsdichte sprechen. Schmidt-Rohr.

13117 O. A. Towler jr. *Proton-proton scattering at 240 Mev by a magnetic deflection method.* Phys. Rev. (2) **85**, 1024—1029, 1952, Nr. 6. (15. März.) (Rochester, N. Y. Univ.)

Oscar A. Towler jr. *Dasselbe.* Ebenda **84**, 1262—1263, 1951, Nr. 6. (15. Dez.) Die Proton-Proton-Streuung bei 240 MeV ist für acht Streuwinkel zwischen $171,3$ und $108,1^\circ$ im Schwerpunktsystem untersucht worden. Als Protonendetektoren dienten in der Zyklotronkammer angebrachte Photoplatten. Der differentielle Wirkungsquerschnitt ist bei kleineren Streuwinkeln ($< 167^\circ$)

winkelunabhängig. Er beträgt $4,66 \pm 0,39$ mbarn/sterad, wenn man für den $C^{12}(p, pn)C^{11}$ -Wirkungsquerschnitt 49 ± 3 mbarn ansetzt. Dieses Ergebnis stimmt mit dem von OXLEY und SCHAMBERGER (s. S. 2883) überein. Der gemeinsame Wert beider Experimente ($4,81 \pm 0,38$ mbarn/sterad) ist aber um 30% größer als der von CHAMBERLAIN u. a. gemessene (s. diese Ber. S. 842).

Schmidt-Rohr.

13118 R. E. Richardson, W. P. Ball, C. E. Leith jr. and B. J. Moyer. *Nuclear elastic scattering of high energy protons*. Phys. Rev. (2) **86**, 29—41, 1952, Nr. 1. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die differentiellen elastischen Streuquerschnitte von C, Mg, Al, Si, S, Cu, Ag, Ta, W, Pb und Bi für 340 MeV-Protonen sind in Stufen von 2° als Funktion des Streuwinkels gemessen worden. Der Protonenstrahl war magnetisch fokussiert und durch einen 120 cm-Kollimator ausgeblendet. Die gestreuten Protonen wurden durch ein dreifach Koinzidenz-Szintillationszählerteleskop (Transstilben) mit Absorbern nachgewiesen. Die gemessenen Winkelverteilungen zeigen bei den schweren Kernen (Ta-Bi) FRAUNHOFERSche Beugungsmaxima bei 10° und 15° (Laborwinkel), bei den leichten Kernen, allerdings nur schwach angedeutet, Maxima bei etwas größeren Winkeln. Aus den Feinheiten der Beugungsmaxima kann man schließen, daß die Kerne für 340 MeV-Protonen teilweise transparent sind. Die Beugungsmaxima stimmen nach entsprechender Umrechnung mit denen von 83 MeV-Neutronen überein. Innerhalb der erzielten Meßgenauigkeit ließ sich keine Spinabhängigkeit der Winkelverteilung feststellen.

Schmidt-Rohr.

13119 S. J. Lindenbaum and G. Bernardini. *Interactions of 150-Mev protons with the nucleus $A = 100$* . Phys. Rev. (2) **87**, 207, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab., Columbia Univ.) Die Wechselwirkung von 150 MeV-Protonen mit dem Kern $A = 100$ ist auf Grund des GOLDBERGER-Modells berechnet worden, obwohl dieses Modell bei Energien von weniger als 300 MeV wegen der zu großen DE BROGLIE-Wellenlänge der Protonen und der großen Reichweite der Streukräfte nicht mehr gültig ist. Die bei 150 MeV zu erwartende stufenweise Streuung ist mit der Monte Carlo-Kaskadentechnik für 200 Fälle untersucht worden. Die Ergebnisse sollen mit Messungen an G-5-Emulsionen verglichen werden.

Schmidt-Rohr.

13120 Luke C. L. Yuan and S. J. Lindenbaum. *Total interaction cross section of hydrogen for positive and negative 200—700 Mev pions*. Phys. Rev. (2) **93**, 917—918, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Die Gesamtwirkungsquerschnitte von Wasserstoff wurden für π^+ - und π^- -Mesonen mit einem Zählerteleskop gemessen. Es ergaben sich folgende Wirkungsquerschnitte: Für π^+ -Mesonen 48 ± 9 mbarn und 28 ± 6 mbarn bei 340 MeV bzw. 450 MeV, für π^- -Mesonen 56 ± 16 mbarn, 21 ± 11 mbarn und 25 ± 3 mbarn bei den Energien 265 MeV, 340 MeV und 450 MeV. Die Werte bestätigen die Existenz eines Resonanzmaximums um 200 MeV für π^+ - und π^- -Wechselwirkungen.

Thurn.

13121 L. J. B. Goldfarb and D. Feldman. *Polarization effects in p-p scattering at high energies*. Phys. Rev. (2) **87**, 208, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Eine Spin-Bahnpkopplung bei der p-p-Streuung hat eine Polarisierung der auslaufenden Teilchen zur Folge, die sich bei Doppelstreuung in einer asymmetrischen azimutalen Verteilung bemerkbar machen müßte. Es gilt: $I(\theta, \varphi) = I_0(\theta)(1 + \delta(\theta)\cos\varphi)$. Berechnungen nach der Methode der BORNschen Näherung ergeben verschwindende Polarisierung. Für Tensorkräfte exakt berechnete $J = 0$ und $J = 1$ Phasenverschiebungen führen zu

$\delta_{\max} \approx 0,01$. Ein L·S-Potential liefert zwar Asymmetrien $\delta_{\max} \approx 0,15-0,25$. Dafür ist aber die Übereinstimmung des unpolarisierten Wirkungsquerschnittes mit dem Experiment schlecht. Schmidt-Rohr.

13122 P. C. Gugelot. *Some data on the elastic scattering of 18.3-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **87**, 525—526, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Der absolute differentielle Wirkungsquerschnitt für elastische Streuung von $18,3 \pm 0,1$ MeV-Protonen an Al, Fe, Ni, Cu, Ag, Sn und Pt ist mittels einer Streukammer (30 cm Dmr.) gemessen worden, bei der Anschlußstutzen für NaJ-Zähler unter 30° , 60° , 90° , 120° , 150° und 165° zum einfallenden Strahl angeordnet waren. Zur Unterscheidung zwischen elastisch und unelastisch gestreuten Protonen wurde das energiereiche Ende des Impulsspektrums des NaJ-Kristalls mit einem Zehn-Kanal-Diskriminator untersucht. Bei 30° ist die unelastische Streuung relativ zur elastischen vernachlässigbar. Der differentielle Wirkungsquerschnitt in mbarn/sterad nimmt bei Al (Pt) von 187 ± 2 (4300 ± 300) bei 30° auf $8,7$ (35) bei 90° ab. Bei größeren Winkeln ändert sich σ_{diff} nur minimal. Die Rückstreuung bei 165° ist unabhängig von der Streusubstanz 3—4 mbarn/sterad. Die Ergebnisse stimmen mit Rechnungen überein, die LEVIER und SAXON an Hand eines Modells ausgeführt haben, das Grenzbedingungen enthält wie sie bei der Neutronenstreuung von FESHBACH und WEISSKOPF verwendet worden sind. Schmidt-Rohr.

13123 R. O. Bondelid, C. H. Braden, M. E. Battat and P. Bohlman. *Proton-proton scattering at 5 Mev by a coincidence method.* Phys. Rev. (2) **87**, 699—703, 1952, Nr. 5. (1. Sept.) (St. Louis, Miss., Washington Univ., Phys. Dep.) Mit der Apparatur von KARR u. a. (Phys. Rev. **81**, 37, 1951) ist der differentielle p-p-Streuquerschnitt für 45° zu $\sigma(45^\circ) = 0,266 \pm 0,002 \cdot 10^{-24}$ cm²/sterad bestimmt worden. Die aus den Ergebnissen berechnete S-Wellenphasenverschiebung stimmt innerhalb der Fehlergrenzen mit den früheren Messungen überein. P-Welleneffekte wurden nicht beobachtet. Schmidt-Rohr.

13124 Don R. Swanson. *Interpretation of high energy p-p scattering.* Phys. Rev. (2) **89**, 740—748, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **87**, 208, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Wellengleichung für die 350 MeV-p-p-Streuung ist unter Einführung einer Tensorwechselwirkung nach CHRISTIAN und NOYES numerisch integriert worden. Vier verschiedene „cut off“-Typen (Rechteckpotentiale und Potentiale mit hartem Kern) wurden behandelt. Im Fall einer repulsiven Wechselwirkung stimmt der Triplett-Wirkungsquerschnitt zufällig für größere Streuwinkel ($> 25^\circ$) mit dem nach der BORNSchen Näherung berechneten überein, bei kleineren Winkeln ist er aber größer. Für den attraktiven Triplett-Wirkungsquerschnitt ergibt sich im Gegensatz zu den experimentellen Daten bei 30° ein um 30% größerer Wert als bei 90° . Insgesamt ist die Übereinstimmung der vorliegenden Ergebnisse schlechter als die von CHRISTIAN und NOYES mit Hilfe der BORNSchen Näherung berechneten. Schmidt-Rohr.

13125 W. F. Fry. *Inelastic scattering of 220-Mev π -mesons in emulsions.* Phys. Rev. (2) **93**, 845—847, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Die Kernwechselwirkung von π -Mesonen von 220 MeV wurde in photographischen Emulsionen untersucht. Ein besonderer Typ von unelastischen Streuergebnissen wurde untersucht. Unter 1960 π -Mesonen-Wechselwirkungen waren 17 Ereignisse, bei denen das π -Meson einen großen Teil seiner Anfangsenergie auf ein einzelnes Proton übertrug. Das einfallende π -Meson, das gestreute

π -Meson und das Proton sind in den meisten dieser Fälle fast komplanar. Jedoch sind die drei Spuren nicht genau komplanar, was anzeigt, daß der Mesonenstoß nicht mit einem Wasserstoffkern stattgefunden hat. Die 17 Ereignisse wurden interpretiert als die Wechselwirkung eines einfallenden π -Mesons mit einem einzelnen Proton des Targetkernes.

Thurn.

13126 Gyo Takeda. *High-energy protons in nuclear interaction of 220-Mev π mesons in nuclear emulsions.* Phys. Rev. (2) **93**, 848—850, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Die unelastische Streuung durch einen einzigen Stoß von π -Mesonen von 220 MeV an einem Nukleon in einem Kern wird unter Zugrundelegung des experimentellen π -Meson-Nukleon Querschnittes behandelt. Qualitativ lassen sich die von FRY beobachteten Ereignisse beschreiben, wenn die Absorption der gestreuten π -Mesonen und Nukleonen im Kern berücksichtigt wird.

Thurn.

13127 W. B. Fowler, R. P. Shutt, A. M. Thorndike and W. L. Whittemore. *Production of heavy unstable particles by negative pions.* Phys. Rev. (2) **93**, 861 bis 867, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es wurden vier weitere Beispiele für die Erzeugung von V-Teilchen durch π -Mesonen von $1,5 \cdot 10^9$ eV mit einer Nebelkammer beobachtet. Bei zwei dieser neuen Beispiele zerfallen ein $\Lambda^0(V_1^0)$ und ein $\theta^0(V_4^0)$ -Teilchen mit einer Geometrie, die anzeigt, daß sie zusammen bei einem π -p-Stoß erzeugt wurden. Ein drittes Beispiel kann als Erzeugung eines $\Lambda(V_1^-)$ -Teilchens gemeinsam mit einem $K^+(V_2^+)$ -Teilchen durch π -p-Stoß angesehen werden. Beim vierten Beispiel zerfällt wahrscheinlich ein Λ -Teilchen in ein π -Meson und ein Neutron mit einem Q-Wert von etwa 130 MeV. Für die V-Teilchenerzeugung ergibt sich ein Wirkungsquerschnitt von etwa einem mbarn.

Thurn.

13128 Donald Harvey Stork. *Interaction of pions with complex nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 868—880, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Absorptionswirkungsquerschnitte und Querschnitte für die Streuung in ein festgelegtes Winkelintervall wurden mit Hilfe einer komplizierten Szintillationszähleranordnung für π -Mesonen von 33, 46 und 68 MeV gemessen. Die Bestrahlungsproben waren Beryllium, Kohlenstoff, Aluminium und Kupfer. Die Ergebnisse wurden unter Heranziehung des optischen Modells untersucht. Eine starke Energieabhängigkeit der freien Weglänge für die π -Mesonenwechselwirkung in Kernmaterie wurde gefunden. Die Ergebnisse stimmen mit denen anderer Autoren überein. Die Ergebnisse sind in Kurven und Tabellen angegeben.

Thurn.

13129 Lester Winsberg. *A pure negative muon beam.* Phys. Rev. (2) **93**, 915, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ., Chicago.) Ein 102 MeV- π -Mesonenstrahl, der 20% μ -Mesonen enthielt, wurde von neutralen und positiven Teilchen durch Ablenkung um 45° in einem Magnetfeld gereinigt. Die π -Mesonen wurden durch ein 36 g/cm^2 dickes Graphitfilter vor dem Ablenkmagneten zurückgehalten. Die Reinheit des Strahles wurde durch Bestrahlen von 1 kg Jod am Ende des Ablenkmagneten untersucht. Vor die Jodprobe wurde eine 1,2 cm dicke Cu-Platte gesetzt, damit die meisten μ -Mesonen im Jod endeten. Das Fehlen von 6 d Te^{116} , das mit relativer hoher Ausbeute durch π -Mesonen erzeugt wird, zeigt die Reinheit des Strahles. Das Auftreten von $9,3 \text{ h Te}^{127}$ von der Reaktion $1^{127}(\mu^-, \nu)$ zeigt, daß der Strahl aus μ -Mesonen besteht.

Thurn.

13130 R. L. Cool, L. Madansky and O. Piccioni. *Total interaction cross section of negative pions at kinetic energies of 1.0 and 1.45 Bev.* Phys. Rev. (2) **93**, 918, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es wurden Absorptionsdifferenzen $\text{CH}_2\text{-C}$ und $\text{D}_2\text{O-H}_2\text{O}$ mit einem Zählerteleskop gemessen. Es ergaben sich: $\sigma(\pi^-, p) = 49 \pm 4$ mbarn bei $1,0 \cdot 10^9$ eV, $34 \pm 3,5$ mbarn bei $1,45 \cdot 10^9$ eV und $\sigma(\pi^-, \text{D}_2\text{O}) - \sigma(\pi^-, \text{H}_2\text{O}) = 21 \pm 3$ mbarn bei $1,0 \cdot 10^9$ eV und 29 ± 3 mbarn bei $1,45 \cdot 10^9$ eV. Die Annahme, daß bei dieser Energie der Gesamtwirkungsquerschnitt von Deuterium etwa die Summe von $\sigma(\pi^-, p)$ und $\sigma(\pi^-, n)$ ausmacht, scheint vernünftig, wenigstens wenn diese beiden nicht größer als $\frac{1}{2} \pi (\hbar/\mu c)^2$ sind. Dann liefert die Differenz $\sigma(\pi^-, \text{D}_2\text{O}) - \sigma(\pi^-, \text{H}_2\text{O})$ den Wirkungsquerschnitt $\sigma(\pi^-, n)$. Wegen der Ladungssymmetrie ist zu erwarten $\sigma(\pi^-, n) = \sigma(\pi^+, p)$. Die Ergebnisse zeigen, daß $\sigma(\pi^-, p)$ doppelt so groß ist, wie $\sigma(\pi^+, p)$ bei $1 \cdot 10^9$ eV. Diese Tatsache steht im Gegensatz zu dem, was man bei niedrigen Energien beobachtet, wo $\sigma(\pi^-, p)$ etwa $\frac{1}{3}$ von $\sigma(\pi^+, p)$ ist. Ein Vergleich mit den Ergebnissen bei niedrigeren Energien führt zum Schluß, daß $\sigma(\pi^-, p)$ ein Maximum bei $1 \cdot 10^9$ eV hat, während $\sigma(\pi^+, p)$ im gleichen Bereich ein Minimum aufweist. Thurn.

13131 Jay Orear. *Signs of the phase shifts in pion-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **93**, 918, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Ilford-G 5-Platten wurden mit π^+ -Mesonen von 122 MeV bestrahlt. Streuungen an dem Wasserstoff der Emulsion wurden an den Rückstoßprotonen erkannt. Da die COULOMB-Interferenz von den Vorzeichen der Phasenverschiebung abhängen, sollte entweder eine große Abnahme oder Zunahme in $d\sigma/d\Omega$ im Bereich 12° bis 19° eintreten. Die Messungen ergeben anziehende $P_{3/2}$ -Kraft. Thurn.

13132 D. Bodansky, A. M. Sachs and J. Steinberger. *Scattering of 65-Mev pions in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **93**, 918, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Mit flüssigem Wasserstoff und Szintillationszählern wurde die Winkelverteilung bei den Prozessen $\pi^- + p \rightarrow \pi^- + p$ und $\pi^- + p \rightarrow \pi^0 + n$ untersucht. Bei den Austauschstreuungen wurde ein Gammastrahl nachgewiesen. Die π^0 -Winkelverteilung $d\sigma/d\Omega(\pi^- \rightarrow \pi^0) = \{0,96 \pm 0,03 - (1,38 \pm 0,09) \cos\theta + (0,14 \pm 0,23) [(3 \cos^2\theta - 1)/2]\}$ ($1,0 \pm 0,1$). Der Vergleich mit anderen Ergebnissen der π^+ -Streuung erlaubte die Bestimmung des Vorzeichens der Phasenverschiebung auf Grund der COULOMB-Interferenz. Es ergab sich $\delta_0^s = -6,3^\circ$, $\delta_1^s = -2,0^\circ$, $\delta_2^s = +9,1^\circ$, $\delta_0^1 = +10,4^\circ$, $\delta_1^1 = +0,3^\circ$, $\delta_2^1 = -2,1^\circ$ für eine anziehende $P_{3/2}$ -Wechselwirkung. Thurn.

13133 D. E. Nagle. *Scattering of negative pions by deuterium.* Phys. Rev. (2) **93**, 918, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Die Streuung von π^- -Mesonen von 123 MeV an flüssigem Deuterium wurde mit Szintillationszählerteleskopen untersucht. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Streuung von π^- -Mesonen ohne Ladungsaustausch im Laborsystem sind $(6,63 \pm 0,60)$ mbarn/sterad, $(5,05 \pm 0,40)$ mbarn/sterad und $(7,33 \pm 0,50)$ mbarn/sterad bei den Winkeln 45° , 90° und 135° . Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von Photonen durch π^- -Mesonen von 123 MeV aus Deuterium sind $(2,39 \pm 0,3)$, $(2,30 \pm 0,2)$ und $(3,14 \pm 0,4)$ mbarn/sterad bei den gleichen Winkeln. Thurn.

13134 M. Caulton, M. Blau and J. E. Smith. *Interactions of 500-Mev negative pions with emulsion nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 919, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Ilford-G 5-Emulsionen wurden mit π^- -Mesonen von 500 MeV bestrahlt. An 600 durch die Mesonen ausgelösten

Sternen wurden Art und Energie der emittierten Spuren bestimmt. Bei etwa 30% der leichten Spuren war dies möglich. Bei $38 \pm 3\%$ der Wechselwirkungen wurde beobachtet, daß wenigstens ein Meson den Kern verläßt. Die meisten Mesonen haben viel Energie verloren. Vorwärts- und Rückwärtsstreuung sind im Laborsystem etwa gleich häufig. Bei 15—20% aller Wechselwirkungen kann Austauschstreuung aufgetreten sein. Sieben Fälle von Mesonenerzeugung wurden identifiziert.

Thurn.

13135 S. N. Ruddlesden and A. C. Clark. *Disintegration of helium by π mesons.* Nature, Lond. **164**, 487—488, 1949, Nr. 4168. (17. Sept.) (Liverpool, Univ., Dep. theor. Phys.) Verff. berechnen die Energiespektren und Relativwahrscheinlichkeiten der drei Zerfallsmöglichkeiten von He^4 nach Mesoneneinfang unter folgenden Annahmen: 1. Einfang in der innersten Bohrschen Bahn, 2. die ganze Mesonenmasse wird in Energie umgewandelt, 3. die Wechselwirkungen sind: (a) skalare Mesonwellenfunktion $\psi(r)$, (b) $\sigma \nabla \psi(r)$, σ Spinoperator des Protons. GAUSSsche Wellenfunktionen werden für die Kerne und ebene für die ausgesandten Teilchen benutzt. Nach üblichen Störungsverfahren finden Verff. die Relativwahrscheinlichkeiten für Aussendung eines Tritons, Deuterons oder Protons zu 5: 1: 5 bei (a), 12: 1: 25 bei (b). Wird das Meson völlig absorbiert, ist nur eine Energie (30 MeV) für das Triton möglich; wird ein neutrales Meson gebildet, so ist ein Energiespektrum zu beobachten. Diese Rechnung ist zur Erläuterung von Versuchen über Wechselwirkung zwischen Nukleonen und Mesonen gedacht, die nur bei den leichtesten Elementen zweifelsfrei zu deuten sind.

Schneider.

13136 G. W. Greenlees, A. E. Kempton and E. H. Rhoderick. *Inelastic scattering of deuterons.* Nature, Lond. **164**, 663—664, 1949, Nr. 4172. (15. Okt.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Verff. untersuchten die inelastische d-Streuung an Al- und Mg-Folien in derselben experimentellen Anordnung, mit der RHODERICK (s. diese Ber. S. 86) die inelastische Protonenstreuung untersucht hat. Die aus dem Zyklotron erhältliche Maximalenergie der d-Teilchen betrug 6,7 MeV, die durch Bremsung an Al-Folien auf 5 MeV vermindert wurde. Das komplexe Energiespektrum der Streuteilchen bei gegebenem Streuwinkel enthält neben zweifach geladenen Teilchen, die wohl aus (d, α)-Reaktionen stammen, einfach geladene mit kürzerer und längerer Reichweite als der von elastisch gestreuten d; die meisten von letzteren sind wahrscheinlich durch (d, p)-Reaktionen gebildete Protonen. Bei beiden Folien treten Teilchengruppen mit besonders hoher Intensität auf, die Verff. aus folgenden Gründen als d ansehen möchten. Zunächst ergaben sich die Anregungsenergien des streuenden Kernels mit dieser Annahme in guter Übereinstimmung mit den von RHODERICK a. a. O. angegebenen Werten:

Anregungsenergie des Kernels in MeV	b.: Protonen	d-Streuung
Al ²⁷	0,88; 2,15	0,85; 2,13
Mg (? Mg ²⁴)	1,36	1,36

Da diese Übereinstimmung zufällig sein könnte, wird die Reichweiteabhängigkeit der fraglichen Streuteilchen vom Streuwinkel und der Energie der einfallenden d bestimmt sowie Kornzählung in den Spuren der Streuteilchen aus Ilford-E 1-Platten durchgeführt. Beides sprach mehr für d als für p, bzw. letzteres zumindest für d mit p-Hintergrund. Die Wirkungsquerschnitte für diese Reaktionen sind offenbar häufig dieselben wie bei den entsprechenden p-Reaktionen.

Schneider.

13137 J. R. Holt and C. T. Young. *Inelastic scattering of deuterons.* Nature, Lond. **164**, 1000, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Liverpool, Univ., George Holt

Phys. Lab.) Bei Versuchen mit 7,5 MeV-Deuteronen als einfallenden Teilchen kommen Verff. unabhängig von GREENLEES et. al. (s. vorstehendes Ref.) zu denselben Schlußfolgerungen wie diese Autoren. Die Zählung der an einer Metallfolie unter 25 bis 145° gestreuten Teilchen erfolgt in einer differentiellen Ionisationskammer, die Unterscheidung der Linien im Reichweitemspektrum als zu p oder d gehörig geschieht durch Justierung der Gitterspannung des Impulsamplifizierdiskriminators, da diese Teilchen am Ende ihrer Reichweiten verschieden große Impulse geben. Zwei Linien im Al- und eine im Mg-Spektrum konnten als d-Linien erkannt werden. Die zugehörigen Anregungsenergien der Kerne wurden aus Reichweitemmessungen bestimmt und ergaben sich zu $0,99 \pm 0,05$ und $2,17 \pm 0,05$ MeV für Al und $1,36 \pm 0,05$ MeV für Mg im Einklang mit GREENLEES a. a. O. In Übereinstimmung mit RHODERICK (s. diese Ber. S. 86) wird vermutet, daß in der 1 MeV-Gegend mehrere Al-Niveaus liegen. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte von (a) unter 25—135° inelastisch, (b) unter 75—135° elastisch an Mg gestreuten Deuteronen sind graphisch dargestellt. Für 135° sind beide fast gleich groß; (a) erreicht bei ca. 80 und 35° Zwischenmaxima; (b) nimmt monoton zu und ist für 75° ca. 2,5mal so groß wie (a). Bei der Benutzung von C, Ni, Au als Foliensubstanzen ergaben sich als inelastische Streuintensitäten bezogen auf elastische bei 90°: bei C > 2%, niederste Anregungsenergie 1,9 MeV; bei Au < 0,5% für Anregungsenergien < 2,9 MeV; bei Ni ca. 2%, bei $0,82 \pm 0,05$ MeV Anregungsenergie. Schneider.

13138 A. B. Bhatia. *Scattering of polarized neutrons by protons*. Nature, Lond. 164, 662, 1949, Nr. 4172. (15. Okt.) (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Zur Bestimmung des Wechselwirkungspotentials zwischen Protonen und Neutronen genügt die experimentelle Kenntnis des differentiellen Streuquerschnitts $d\sigma/d\vartheta$ noch nicht, denn infolge der Aufspaltung des n-p-Systems in Singulett- und Triplett-Zustand wird die Bestimmung der Phasenverschiebungen, die für gegebenen Bahndrehimpuls l das Wechselwirkungspotential angeben, unmöglich. Durch Benutzung der partiellen Depolarisation eines polarisierten Neutronenstrahls, die von der Spinabhängigkeit des Wechselwirkungspotentials herrührt, bei Streuung an unpolarisiertem Protonengas kann man, wie Verf. zeigt, diese Schwierigkeit beseitigen. Z. B. würden die Neutronen völlig depolarisiert, falls die Triplett-Wechselwirkung 0 ist. Eine weitere Verwicklung entsteht durch das von 0 verschiedene Quadrupolmoment des d. Andererseits tritt eine Azimutalabhängigkeit der Depolarisation auf, vorausgesetzt, daß die Spinrichtung des einfallenden Neutrons einen endlichen Winkel α mit der Einfallrichtung bildet, wobei ein Maximum für $\alpha = \pi/2$ vorliegt. Die erwartete Größenordnung dieser Azimutalabhängigkeit kann man angeben durch ein Wechselwirkungspotential, das korrekte Werte von Quadrupolmoment und Bindungsenergie des d liefert für den Fall $\alpha = \pi/2$ und $\vartheta = \pi/2$ ist die maximale Azimutaländerung der Depolarisation als Differenz der Azimutwerte $\varphi = 0$ und $= \pi/2$ (0,5 bzw. 40% für einfallende Neutronen der Energien 1 bzw. 100 MeV. Eine Bestimmung der Azimutalabhängigkeit der Depolarisation gestattet demnach Ermittlung der nicht zentralen Wechselwirkung zwischen n und p (wozu allerdings (a) bekannt sein muß). Schneider.

13139 C. W. Tittle. *Slow-neutron detection by foils. II*. Nucleonics 9, 1951, Nr. 1, 60—67. (Juli.) (Denton, Texas, North Texas State Coll., Dep. Phys.) Im zweiten Teil dieses Artikels werden die Sondenkorrekturen diskutiert. Von der größten Bedeutung ist die Absorption der Resonanzneutronen durch die Cd-Hülle und die Herabsetzung des thermischen Neutronenflusses durch die Detektorfolie. Der Einfluß der Cd-Absorption auf In-Folien wird quantitativ untersucht. Die Korrekturfaktoren für 1 mm Cd betragen 1,07 (3 mg/cm² In) bis 1,15

(95 mg/cm² In). Die Herabsetzung des Neutronenflusses wird an Hand der BORNESchen Formel diskutiert. Die Werte der Diffusionskonstanten (L , λ_{tr} , λ_a) von Paraffin, Wasser, D₂O, Be und Graphit werden angegeben.

Schmidt-Rohr.

13140 E. Wantuch. *The scattering of 4.5- and 5.5-Mev neutrons by deuterons.* Phys. Rev. (2) **84**, 169—172, 1951, Nr. 2. (15. Okt.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Monoenergetische Neutronen (4,5 bzw. 5,5 MeV \pm 100 keV) einer d-d-Neutronenquelle mit magnetischem Analysator und gasförmigem d-Target wurden zur Untersuchung der n-d-Streuung verwendet. Der Neutronenstrom wurde aus der Protonenintensität der Parallelreaktion $D(d, p)T$ ermittelt. Die Winkelverteilung der Rückstoßdeuteronen, welche die Neutronen in schwerem Paraffin oder Deuteriumgas auslösten, konnte durch ein zweifach-Proportionalzählrohrteleskop zwischen 0° und 60° (Laborsystem) registriert werden. Sie zeigt ein Maximum bei 180° und ein Minimum bei 110° Neutronenstreuungswinkel (Schwerpunktsystem). Das Verhältnis der differentiellen Wirkungsquerschnitte bei 180° und 110° beträgt unabhängig von der Neutronenenergie 5:1. Die experimentellen Kurven werden mit der Theorie von BUCKINGHAM und MASSEY verglichen. Sie sagen aber nichts über das Problem Normalkraft-Austauschkraft aus, weil die Messungen nur für große Neutronenstreuungswinkel ($> 70^\circ$ im Schwerpunktsystem) ausgeführt wurden.

Schmidt-Rohr.

13141 B. N. Brockhouse and D. G. Hurst. *Energy distribution of slow neutrons scattered from solids.* Phys. Rev. (2) **87**, 239, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Neutronen von 0,35 eV Energie wurden durch dünne Proben aus Pb, Al, Diamant und Graphit unter 90° in eine Reihe ringförmig angeordneter BF₃-Zähler gestreut. Ihre Energieverteilung konnte aus der Absorption durch Cd-Filter entnommen werden. Die Ergebnisse sind in qualitativer Übereinstimmung mit dem EINSTEIN-Kristallmodell. Für Pb und Al bei Zimmertemperatur führt aber das einfachere Modell eines Gases freier Atome fast zu dem gleichen Ergebnis.

Schmidt-Rohr.

13142 C. G. Shull, E. O. Wollan and W. C. Koehler. *Neutron scattering and polarization by ferromagnetic materials.* Phys. Rev. (2) **84**, 912—921, 1951, Nr. 5. (1. Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Über die im Einzelnen schon berichteten Ergebnisse der Neutronenbeugungsuntersuchungen an ferromagnetischen Substanzen wird ein Überblick gegeben. Ausführlicher wird gezeigt, in wie weit die SCHWINGER-HALPERN-JOHNSONschen Berechnungen (s. diese Ber. **20**, 2265, 1939) die Intensität der gestreuten Neutronen als Funktion der Magnetisierung richtig wiedergeben. Die sich aus der von NÉEL vorgeschlagenen ferromagnetischen Struktur von Fe₃O₄ ergebenden Linienintensitäten werden quantitativ mit den Meßwerten verglichen. Sie zeigen gute Übereinstimmung. Die Herstellung der ferromagnetischen Kristalle und die Beeinflussung der Neutronenbeugung durch den Kristallisationsgrad und die Korngröße wird ausführlich diskutiert. So ergeben sich z. B. komplizierte azimutale Intensitätsverteilungen längs eines DEBYE-SCHERRER-Ringes, die von Probe zu Probe verschieden sind. Es wird erneut darauf hingewiesen, daß man in der (220)-Fe₃O₄-Richtung einen 100%tig polarisierten monochromatischen Neutronenstrahl von 10^5 n sec⁻¹ erhält, wenn man die Neutronenstrahlung eines Piles mit einem zentralen Fluß von 10^{12} n cm⁻²sec⁻¹ verwendet.

Schmidt-Rohr.

13143 C. G. Shull and M. K. Wilkinson. *Neutron diffraction studies of various transition elements.* Phys. Rev. (2) **86**, 599, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Es sind Neutronenbeugungsaufnahmen von

V, Cr, Nb und W aufgenommen worden. Weder V noch Nb und W zeigen beobachtbare magnetische Streueffekte. Cr weist dagegen eine antiferromagnetische Struktur mit einem Atommoment von $0,40 \mu_B$ und einer CURIE-Temperatur von etwa 150°C auf.

Schmidt-Rohr.

13144 Clifford Swartz. *High energy neutron collisions with helium.* Phys. Rev. (2) **85**, 73—77, 1952, Nr. 1. (1. Jan.) (Rochester, N. Y., Univ.) Mit einer WILSON-Kammer sind 377 Spuren von Rückstoßkernen und 126 Spuren von Zerfallsprodukten untersucht worden, die beim Beschuß von He mit Neutronen (20 bis 200 MeV) entstehen. Neutronen von weniger als 30 MeV werden annähernd isotrop im Schwerpunktsystem, Neutronen von mehr als 50 MeV stark in Vorwärtsrichtung gestreut. Beim Zerfall des He^3 werden meist zwei leichte ionisierende Teilchen in Vorwärtsrichtung emittiert. Der Zerfall in ein Deuteron und ein Triton scheint sehr selten zu sein.

Schmidt-Rohr.

13145 Ben R. Gossick. *Resolution of fast neutron energy measurements using proton recoils from a thin radiator.* Phys. Rev. (2) **85**, 711, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Als Ergebnis einer ausführlichen Berechnung wird mitgeteilt, daß das Auflösungsvermögen eines Neutronenspektrometers mit dünnen Paraffinradiatoren 5—15% beträgt, wenn Neutronenquellen üblicher Intensität ($3 \cdot 10^5$ — 10^7 n sec⁻¹) verwendet werden.

Schmidt-Rohr.

13146 L. B. Borst and V. L. Sailor. *A crystal spectrometer for neutrons.* Phys. Rev. (2) **85**, 711, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es wird über einen Be-Einkristall berichtet, der außerordentlich gut als Neutronenmonochromator geeignet ist und die Verwendung von Reflexionsebenen mit großen MILLERSchen Indizes erlaubt. So gibt z. B. die (1230)-Ebene für 1 eV-Neutronen eine Reflexion erster Ordnung bei einem Winkel von 11° . In dieser Stellung sind die Wirkungsquerschnitte von In, Ir, Rh und Au zwischen 1 eV und 10 eV gemessen worden. Mit einem Strahl von $10'$ Divergenz wurde festgestellt, daß die natürliche Breite der meisten Resonanzen kleiner als 2,5 eV ist.

Schmidt-Rohr.

13147 W. Hess, J. B. Cladis and J. Hadley. *Fast protons from 270-Mev n-d scattering.* Phys. Rev. (2) **85**, 757, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.)

J. B. Cladis, J. Hadley and W. N. Hess. *Fast protons from 270-Mev n-d collisions.* Ebenda **86**, 110—117, Nr. 1. (1. Apr.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung von Protonen hoher Energie bei der N-D- und N-P-Streuung (270 MeV-Neutronen) ist für Streuwinkel zwischen 4° und 58° verglichen worden. Mit Hilfe eines magnetischen Analysators wurde zusätzlich die Energieverteilung der Protonen bei 4° und $22,5^\circ$ gemessen. Sie zeigt für N-P- und N-D-Protonen die gleiche Form. Die Ausbeute an Protonen mit einer Energie von mehr als $200 \text{ MeV} \cos^2\phi$ ist für N-D-Stöße kleiner als für N-P-Stöße und zwar unabhängig vom Winkel um einen Faktor 0,7.

Schmidt-Rohr.

13148 R. G. Allen, C. P. Stanford, T. E. Stephenson and S. Bernstein. *Slow neutron crystal spectrometer.* Phys. Rev. (2) **85**, 767, 1952, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Verwendung von Kristallspektrometern als Quelle monoenergetischer Neutronen ist im allgemeinen wegen der Reflexionen höherer Ordnung auf Energien von mehr als 0,03 eV beschränkt. Im Bereich der Totalreflexion, bei sehr kleinen Glanzwinkeln, erhält man aber

ordnungsfreie Reflexionen, die den nutzbaren Bereich des Kristallspektrometers bis $5 \cdot 10^{-3}$ eV erweitern. Mit einer solchen Anordnung lassen sich totale und kohärente Neutronenwirkungsquerschnitte im Energiegebiet von 0,02 bis 0,005 eV messen.

Schmidt-Rohr.

13149 P. H. Stelson and W. M. Preston. *The inelastic scattering of fast neutrons from iron.* Phys. Rev. (2) **86**, 132—133, 1952, Nr. 1. (1. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci. Engng.) Monoenergetische Li(p; n)-Neutronen sind an einem Eisentarget gestreut und mit Photoplatten spektroskopiert worden. Das Spektrum zeigt neben einem Maximum der elastisch gestreuten Neutronen ein weiteres Maximum, das den unelastisch gestreuten Neutronen zugeschrieben wird und das zu einem Fe⁵⁶-Niveau bei 850 ± 50 keV gehört. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Streuung von 1,9 MeV-Neutronen unter 90° betragen: $\sigma_{\text{elast}} = 0,112 \pm 0,023$ barn/sterad und $\sigma_{\text{unelast}} = 0,062 \pm 0,015$ barn/sterad.

Schmidt-Rohr.

13150 R. J. Weiss. *Extinction effects in neutron transmission of polycrystalline media.* Phys. Rev. (2) **86**, 271—275, 1952, Nr. 3. (1. Mai.) (Watertown, Mass., Watertown Ars.) Der Einfluß der primären und sekundären Extinktion auf Neutronentransmissionsmessungen wird diskutiert. Es wird gezeigt, daß bei den üblichen Untersuchungen die Korngröße von wesentlich größerem Einfluß auf die Extinktion ist als die Größen und die Verdrehungen im Mosaikblocksystem. In grobkörnigen Substanzen läßt sich die Mosaikblockgröße bestimmen, wenn man mit einem hochauflösendem Spektrometer ($\Delta\lambda/\lambda = 0,005$) das Gebiet untersucht, in dem die Breite der BRAGG-Maxima groß gegen die Verdrehung der Mosaikblöcke ist.

Schmidt-Rohr.

13151 E. M. Hafner, D. H. Frisch, C. E. Falk, T. Coor and W. F. Hornyak. *Neutron-proton total cross section.* Phys. Rev. (2) **86**, 593—594, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Mit einer sorgfältig geprüften D-D-Neutronenquelle und einem HORNYAK-Detektor (Lucite-ZnS-Gemisch) von 2,5 cm Dmr. sind die Wirkungsquerschnitte von 16 Graphit- und elf Polyäthylenstreukörpern von verschiedenem Durchmesser gemessen worden. Durch Extrapolation auf den Durchmesser Null war es möglich, geometrische Effekte bei der Bestimmung des $\sigma(n, p)$ auszuschließen.

Schmidt-Rohr.

13152 G. L. Guernsey. *Angular distribution of 215-Mev neutrons scattered by protons.* Phys. Rev. (2) **86**, 594, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.)

George R. Mott, Gordon L. Guernsey and Bruce K. Nelson. *Total cross sections of carbon and hydrogen for high energy neutrons.* Ebenda. Die Winkelverteilung der 215 MeV-n-p-Streuung und die totalen Wirkungsquerschnitte von C und H für Neutronen von 97—220 MeV sind aus Messungen der Rückstoßprotonenintensität einer C_nH_{2n}-Folie mittels eines Anthracen-Zählerteleskops erhalten worden. Der letzte Kristall wurde als differentielles Energiespektrometer verwendet. Die Ergebnisse bestätigen die früher in Rochester und Berkeley ausgeführten Messungen.

Schmidt-Rohr.

13153 J. A. Harvey, M. D. Goldberg and D. J. Hughes. *Reflection and refraction of neutrons from a beryllium mirror.* Phys. Rev. (2) **86**, 604, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Der kohärente Streuquerschnitt von Be ist aus der Totalreflexion und der Brechung von Neutronen an Be-Spiegeln untersucht worden. Für Neutronen der Wellenlänge 6,69 Å ergab

sich ein kritischer Winkel von $39,7'$. Dieser Wert errechnet sich auch aus dem besten Wert für den Wirkungsquerschnitt des gebundenen Be-Atoms (7,42 barn). In Be tritt also keine inkohärente spinabhängige Streuung auf.

Schmidt-Rohr.

13154 E. Greuling. *Modified Fermi theory of neutron moderation.* Phys. Rev. (2) **87**, 177, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die Fermische Theorie der Neutronenbremsung in großen Volumina nicht absorbierender Medien vom Atomgewicht $\gg 1$ konnte verallgemeinert werden. Sie schließt jetzt ein Effekte starker Absorption, begrenzte Verluste in kleinen Volumina und Bremsung von Neutronen durch leichte Elemente einschließlich Wasserstoff. Die übliche Näherung für die Verlangsamung wird durch eine bessere Näherung ersetzt, die eine neue Konstante γ einschließt. $q + \gamma(\delta q/\delta u) = \xi \sigma_s \varphi$, $u = \ln E_0/E$.

Schmidt-Rohr.

13155 L. M. Bollinger, S. P. Harris and R. W. Schumann. *New equipment and methods used with the Argonne fast neutron chopper.* Phys. Rev. (2) **87**, 184, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Durch Einbau eines neuen Choppers und eines 100-Kanal-Flugzeitanalysators konnte die Flugstrecke auf 20 m erhöht und das Auflösungsvermögen auf $0,5 \mu\text{sec/m}$ verbessert werden.

Schmidt-Rohr.

13156 Vaughn Culler and R. W. Wanek. *Total cross sections for high energy neutrons.* Phys. Rev. (2) **87**, 221, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Neutronen hoher Energie, die beim Beschuß von Be mit 110 MeV-Protonen entstehen, sind kollimiert und nacheinander durch einen Kontroll-detektor, die zu untersuchende Substanz, einen zweiten Kollimator und einen Rückstoßprotonenradiator geleitet worden. Ein fünffach Szintillationszählerteleskop registrierte die in 15° ausgelösten Rückstoßprotonen und zwar durch Zählung von zwei-, drei-, vier- und fünffach-Koinzidenzen gleichzeitig für vier Energiebereiche.

Schmidt-Rohr.

13157 G. S. Pawlicki and E. C. Smith. *Preliminary investigations of neutron total cross sections with the Oak Ridge national laboratory fast chopper.* Phys. Rev. (2) **87**, 221, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Ein Neutronenflugzeitspektrometer mit einem Auflösungsvermögen von $1,2 \mu\text{sec/m}$ ist zur Messung von totalen Wirkungsquerschnitten herangezogen worden. Als Detektor diente eine 1 At BF_3 -Impulsionisationskammer (30 cm Länge, 150 cm^2 Querschnitt) mit einem 84 Kanal-Impulszeitanalysator. Fünf Indium-Resonanzen wurden oberhalb 10 eV beobachtet.

Schmidt-Rohr.

13158 H. Palevsky, R. S. Carter and D. J. Hughes. *Magnetic inelastic scattering of neutrons in Fe.* Phys. Rev. (2) **89**, 910, 1953, Nr. 4. (15. Febr.) (Brookhaven Nat. Lab.)

H. Palevsky, D. J. Hughes and R. R. Smith. *Cross section of Fe for cold neutrons.* Ebenda **87**, 221, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Der Wirkungsquerschnitt von Eisen für Neutronen von $4 - 14 \text{ \AA}$ ist bei Temperaturen von $100^\circ - 1300^\circ \text{K}$ gemessen worden. Er genügt der Beziehung: $\sigma = a + (b + c(T))\lambda$ (a = inkohärente Isotopenstreuung $0,42 \pm 0,02$ barn; b = etwas größer als die für Neutroneneinfang in Eisen gemessenen Werte; c = unelastische Kristallstreuung, nur bei tiefen Temperaturen in Übereinstimmung mit den Rechnungen von KLEINMAN). Für die von der Temperatur abhängige unelastische Streuung sind oberhalb 450°K Werte erhalten worden, die beträchtlich von den nach KLEINMAN und PLACZEK berechneten abweichen. Der zusätzliche

Wirkungsquerschnitt unterhalb des CURIE-Punktes wird der unelastischen magnetischen „Spinwellenstreuung“ zugeschrieben. Oberhalb des CURIE-Punktes ändert sich der Wirkungsquerschnitt nur noch wenig. Die Ergebnisse bei den höchsten Temperaturen scheinen im Widerspruch zu der dort vermuteten paramagnetischen Natur (ungekoppelte Spins) von Eisen zu stehen.

Schmidt-Rohr.

13159 N. Nereson. *Measurement of total neutron cross sections at energies between 3 and 12 Mev.* Phys. Rev. (2) **87**, 221—222, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Die Energieabhängigkeit des totalen Wirkungsquerschnittes einer Reihe von Elementen ist unter Verwendung des kontinuierlichen Neutronenspektrums des Los Alamos-Piles und eines Neutronenspektrometers gemessen worden. Das Spektrometer bestand aus einem Rückstoßprotonenradiator, einem Proportionalzählrohr und einer Parallellplatten-Ionisationskammer zur Messung der Restenergie der Rückstoßprotonen nach Durchlaufen des Zählrohres. Das Auflösungsvermögen des Spektrometers ist im Energiebereich von 2,5 bis 12 MeV besser als 10%. Ein Maximum im Wirkungsquerschnitt von Kohlenstoff bei 8 MeV wurde neu aufgefunden.

Schmidt-Rohr.

13160 W. C. Koehler and E. O. Wollan. *Neutron diffraction studies of the lighter rare earth oxides.* Phys. Rev. (2) **87**, 238—239, 1952, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Um die Streuquerschnitte von Kernen der Seltenen Erden und die magnetische Streuung von Ionen der 4 f-Gruppe zu untersuchen, sind Neutronenbeugungsaufnahmen der dreiwertigen Oxyde von La, Pr und Nd und der zweiwertigen von Ce angefertigt worden. Als erstes Ergebnis werden folgende Werte für die kohärenten Wirkungsquerschnitte angegeben (in barn): La¹³⁹ (8,7); Ce (2,7); Ce¹⁴⁰ (2,8); Ce¹⁴² (2,6); Nd (6,5); Nd¹⁴² (7,5); Nd¹⁴⁴ (1,0); Nd¹⁴⁶ (9,5); und Pr¹⁴¹ (2,4).

Schmidt-Rohr.

13161 S. W. Peterson and Henri A. Levy. *The coherent neutron scattering cross sections of nitrogen and vanadium.* Phys. Rev. (2) **87**, 462—463, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Chem. Div., Nat. Lab.) Neutronenbeugungsmessungen an VN, KN₃ und VC haben für den kohärenten Streuquerschnitt von Stickstoff $11,1 \pm 0,3$ barn, positive Phase, für den von Vanadium $0,029 \pm 0,01$ barn, negative Phase, ergeben. Die Reinheit der aus V₂O₅ mit NH₃ bei 1100°C hergestellten VN-Proben wurde durch DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen und chemische Analysen sorgfältig geprüft.

Schmidt-Rohr.

13162 S. Bernstein, L. B. Borst, C. P. Stanford, T. E. Stephenson and J. B. Dial. *Slow neutron crystal spectrometry: the total cross sections of Co, Er, Hf, Ni⁵⁸, Ni⁶⁰, Ho and fission Sm.* Phys. Rev. (2) **87**, 487—493, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Ein fokussierendes Neutronenspektrometer mit einem gebogenen Quarzkristall ist zur Messung der totalen Wirkungsquerschnitte kleiner Substanzmengen im Energiebereich von 0,03 eV bis 1,5 eV verwendet worden. Die Proben (0,1 × 1 mm Querschnitt) waren im Pilekollimator in 1,5 m Abstand vom Kristall angebracht, dessen Krümmungsradius im Rahmen des untersuchten Energiebereichs zwischen 6 und 50 m variiert werden mußte. Mit dem Instrument sind bisher folgende Ergebnisse erzielt worden: 1. Die Seltenen Erden, die bei der Uranspaltung entstehen, zeigen eine Resonanz bei 0,1 eV, die nur dem Sm¹⁴⁹ zugeschrieben werden kann. Sm¹⁴⁹ ist also Spaltprodukt. 2. Der totale Wirkungsquerschnitt von Co entspricht der Beziehung: σ (barn) = $5,0 + 6,1 (E \text{ in eV})^{1/2}$. 3. Die dem Zr zugeschriebene 1 eV-Resonanz gehört zum Hf. 4. Er zeigt eine Resonanz bei 0,5 eV. 5. Der kohärente Streuquerschnitt von Ni⁵⁸ ist ≈ 27 barn, der von Ni⁶⁰ < 5 barn. 6. Der Streuquerschnitt von Ho nimmt mit zunehmender Energie stark ab, ein Effekt, der wenigstens zum Teil durch die paramagnetische Streuung hervorgerufen wird.

Schmidt-Rohr.

13163 Leonard S. Goodman. *Total cross sections for 14-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **88**, 686, 1952, Nr. 3. (1. Nov.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab.) Neutronenerzeugung mit der $T(d, n) He^4$ Reaktion. Nachweis der Neutronen mit Anthracen und RCA 5819-Photomultiplier, wobei Einstellung der Zählordnung so, daß nur Rückstoßprotonen mit einer Energie < 12 MeV nachgewiesen wurden. Gemessen wurden totale Wirkungsquerschnitte für 21 Elemente von H bis Bi. Fehlergrenze etwa 10%.

D. Kamke.

13164 A. Okazaki, S. E. Darden and R. B. Walton. *Total cross sections of rare earths for fast neutrons.* Phys. Rev. (2) **93**, 461—463, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Madison, Wisc., Univ.) Es wurden die totalen Neutronenquerschnitte, gemittelt über die Resonanzen, für Nd, Sm, Er, Yb und Hf als Funktion der Neutronenenergie zwischen 0,06 und 3 MeV nach der Transmissionsmethode gemessen; Mittelung durch Verwendung eines Neutronenstrahls von gegenüber dem Niveauabstand großer Energiestreuung. Die Form der gemessenen Querschnittskurven ändert sich graduell mit dem Atomgewicht und stimmt mit der Theorie von FESHBACH et. al. überein.

Daniel.

13165 B. N. Brookhouse, L. M. Corliss and J. M. Hastings. *Diffuse magnetic scattering of neutrons: zinc ferrite.* Phys. Rev. (2) **93**, 923, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Verff. berichten über Messungen der diffusen Streuung von Neutronen mit einer Wellenlänge von 1,06 Å mit einer Apparatur, die Messungen fast in der Vorwärtsrichtung erlaubt. Korrekturen für Vielfachstreuung wurden nach der Theorie von CHANDRASEKHAR und von VINEYARD durchgeführt. Die Messungen wurden an Be, Pb, Bi, Th durchgeführt, wo die diffuse Streuung im wesentlichen von der Vielfachstreuung herrührt. Für Zinkferrit kann die Streuung bei Zimmertemperatur auf den theoretischen Wert für Vorwärtsrichtung extrapoliert werden. Unter größeren Winkel macht die Trennung in magnetische und thermische Streuung Schwierigkeiten. Der DEBYE-WALLER-Faktor und die Temperaturabhängigkeit der diffusen Streuung wurden benutzt, um die beiden Anteile zu trennen. Bei der Temperatur des flüssigen N_2 zeigt die diffuse Streuung Anomalien, woraus auf eine Kopplung kurzer Reichweite zwischen den Ionen geschlossen wird. Eine langreichende magnetische Ordnung, angezeigt durch Beugungsspitzen, wird erst bemerkbar in der Gegend der He-Temperatur.

v. Harlem.

13166 R. J. Breen and A. H. Weber. *Neutron diffraction in vitreous silica.* Phys. Rev. (2) **93**, 923, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saint Louis Univ., Argonne Nat. Lab.) Die Theorie der Bestimmung der Struktur von Flüssigkeiten mittels Röntgenstrahlen wurde auf Neutronenstreuung in glasförmigen SiO_2 ausgedehnt. Es wird eine Methode der Analyse entwickelt, die den Gesamtstreuquerschnitt aus Durchlässigkeitsmessungen benutzt und deren Ergebnisse verglichen mit denen, die aus der Differentialstreuung erhalten wurden. Die radiale Dichteverteilung der Atome kann erhalten werden. Die Ergebnisse werden mit den Werten von WARREN aus Röntgenstrahlbeugungsversuchen verglichen.

v. Harlem.

13167 Sol Wexler and T. H. Davies. *The dissociation of ethyl bromide and iodide by neutron capture.* J. chem. Phys. **20**, 1688—1694, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab. and Univ., Inst. Nucl. Stud.) Die aus gasförmigem Äthylbromid und Äthyljodid nach dem Neutroneneinfang ausgeschleuderten Halogene wurden untersucht. Die Bestrahlung erfolgte mit einer Neutronenintensität von zirka 10^{12} Neutronen/cm²sec 5—40 Minuten lang zwischen konzentrischen zylindrischen Sammelelektronen bei einem Gasdruck von 3 Mikron.

Die Abtrennung der durch Rückstoß emittierten Halogene erfolgte als AgBr oder AgJ. Es wurde festgestellt, daß ein Teil der Halogenbruchstücke positiv geladen ist und zwar 12% beim 4,4 h $\text{Br}^{80\text{m}}$, 25% beim 36 h Br^{82} , 50% beim 25 min J^{128} ; und schätzungsweise 18% beim 18 min Br^{80} . Die positive Ladung wird einer inneren Umwandlung zugeschrieben, die während der Stabilisierung des Zwischenkerns auftritt. Der Anteil der positiven Rückstoßionen wird von den Verff. als Minimalanteil derjenigen Neutroneneinfangprozesse interpretiert, auf die eine solche innere Umwandlung folgt. Zur Prüfung der Anordnung und des Verfahrens wurde der Anteil der positiven Ionen bei der Reaktion $\text{Kr}^{86}(2,8 \text{ h}) \rightarrow \text{Rb}^{86}$ (18 min) + β bestimmt. Wie zu erwarten, erwiesen sich alle Rb^{86} als positiv geladen.

M. Wiedemann.

13168 J. M. Cassels. *The inelastic scattering of very slow neutrons by aluminium*. Proc. roy. Soc. (A) **208**, 527—534, 1951, Nr. 1095. (24. Sept.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die Energieabhängigkeit des totalen Streuquerschnittes von Al bei 90°, 290°, 500° und 700°K für Neutronen von 5—9 Å ist mit einem modulierten Zyklotron untersucht worden. Die Laufstrecke vom Moderator bis zum Nachweisgerät (BF_3) betrug 3 m. Die vom Verf. berechnete Temperaturabhängigkeit der Beziehung zwischen den Streuquerschnitten für elastische und unelastische Streuung durch geordnete und ungeordnete Atome (s. Progress in Nuclear Physics 1) wurde bestätigt.

Schmidt-Rohr.

13169 B. H. Bransden and J. S. C. McKee. *The elastic scattering of neutrons by alpha particles*. Phil. Mag. (7) **45**, 869—880, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Phys.) Die Theorie der Neutronenstreuung an Alpha-Teilchen wird nach der Variations-Theorie formuliert. Es wird angenommen, daß die Fünf-Teilchen-Wellenfunktion in der WHEELERSchen Form der Resonanz-Gruppe geschrieben werden kann. Eine mögliche Zwei-Teilchen-Spin-Bahn-Kopplung wird zugelassen. Ausführliche numerische Berechnungen der S-Wellen-Phasenverschiebungen für einfallende Neutronen mit Energien unter 7 MeV und für den Wirkungsquerschnitt bei der Energie Null werden angegeben. Ein Vergleich der so berechneten Werte mit den experimentellen Ergebnissen liefert die beste Übereinstimmung, wenn der MAJORANA-HEISENBERG-Austausch-Typ zugrunde gelegt wird.

Thurn.

13170 G. Placzek. *The scattering of neutrons by systems of heavy nuclei*. Berichtigung. Phys. Rev. (2) **94**, 1801, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) S. diese Ber. **32**, 1759, 1953.

Schön.

Neutronen. S. auch Nr. 12968, 13484, 13772.

13171 K. Woeste. *Bindungsenergie und Einteilchen-Modell der Atomkerne*. Z. Phys. **137**, 228—237, 1954, Nr. 2. (15. März.) (Marburg/Lahn, Univ., Inst. Strukt. Materie.) Verf. zeigt, daß sich die Bindungsenergien der Atomkerne im Einteilchen-Modell grundsätzlich auch quantitativ beschreiben lassen. Es ergibt sich im Rahmen des angegebenen Modells, daß Kerne nur innerhalb eines den GAMOW-Bach eng umschließenden Gebietes existieren können. Außerhalb des Gebietes ist die Zahl der Nukleonen größer als die Zahl der vorhandenen Niveaus in dem dieser Nukleonenzahl entsprechenden Einteilchen-Potential. Der Einfluß auf die Termdichte der Kernspektren wird diskutiert.

v. Harlem.

13172 J. R. Stehn. *Nuclear energy surface and isotopic mass values*. Phys. Rev. (2) **93**, 932, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.) Aus den für jedes A einzeln gezeichneten Kurven-Kernmasse gegen Z

wurde die Abszisse des Minimums Z_0 bestimmt. Die Gesamtkurve Z_0 gegen A läßt außer den magischen Zahlen Irregularitäten nahe $Z = 41$, $N = 54$, $Z = 64$ und $N = 85$ erkennen; diese Kurve liegt der Linie maximaler Beta-Stabilität bei der General Electric Chart of Nuclides zugrunde. Daniel.

Kernmodell, Kernsystematik. S. auch Nr. 12824, 12827.

13173 A. M. Mosharrafa and M. el Nadi. *Mass-defect curves.* Nature, Lond. 164 662—663, 1949, Nr. 4172. (15. Okt.) (Cairo, Fac. Sci.) Eine empirische und eine berechnete graphische Darstellung von Massendefektkurven werden verglichen. Erstere basiert auf den empirischen Daten, die am Schluß von ROSENFELD, Nuclear Forces, 1948, angegeben sind; letztere ist aus der Bindungsenergieformel pro Nukleon berechnet, deren empirische Parameter den Kernphysikalischen Tabellen von MATTAUCH und FLÜGGE, 91, 1941, entstammen. — In der empirischen Kurve sind die Punkte, die stabilen Kernen entsprechen, durch Geraden verbunden; die Lücke zwischen den Massenzahlen $A = 160$ und 190 ist durch Strichelung angedeutet. Die A -Periodizität mit 4 für die leichteren Kerne (besonders für $A \leq 24$) kommt sehr klar zum Vorschein. — Die berechnete Kurve hat dieselbe Form wie die empirische, weicht aber in folgenden Punkten von dieser ab: (a) die A -Periodizität mit 4 tritt hier nicht auf, (b) die berechnete liefert für große A kleinere Differenzen zwischen Atomgewicht und Massenzahl. Schneider.

13174 H. G. Dehmelt, H. G. Robinson and Walter Gordy. *Nuclear quadrupole resonance of Hg^{201} .* Phys. Rev. (2) 93, 480—482, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) In polykristallinem $HgCl_2$ wurden fünf Kernquadrupolresonanzlinien beobachtet. Aus ihren Frequenzen werden die Quadrupolkopplungskonstanten $eQ_{zz}(Hg^{201}) = 720 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ und $eQ_{zz}(Cl^{35}) = 44,3 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ bestimmt. Ein Vergleich der Quadrupolkopplungskonstanten des Cl^{35} im $HgCl_2$ mit der im freien Cl -Atom erleichtert die Diskussion der Molekülstruktur und es ergibt sich für das Quadrupolmoment des Hg^{201} $Q(Hg^{201}) = 0,6 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$. In guter Übereinstimmung hiermit ist der aus der Hyperfeinstruktur-Untersuchung des $6s6p \ ^3P_2$ -Terms gewonnene Wert von $Q(Hg^{201}) = 0,5 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$, während die Hyperfeinstruktur-Untersuchung des $6s6p \ ^1P_1$ -Terms den abweichenden Wert von $Q(Hg^{201}) = 0,2 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ geliefert hat.

Nöldeke.

13175 H. M. Foley, R. M. Sternheimer and D. Tycko. *Nuclear quadrupole coupling in polar molecules.* Phys. Rev. (2) 93, 734—742, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Verff. untersuchen den Einfluß einer äußeren Ladung auf die Quadrupolkopplungskonstante verschiedener Ionen. Die vom Kernquadrupolmoment Q induzierte Quadrupolmomente betragen $46,5Q$, $8,7Q$, $50,2Q$ und $86,8Q$ für die Cl^- , Cu^+ , Rb^+ und Cs^+ -Ionen. Für polare Moleküle addieren sich die induzierten Quadrupolmomente zu den Kernquadrupolmomenten, so daß die Quadrupolkopplungskonstanten mit Faktoren der Größenordnung $10-100$ zu multiplizieren sind. Ein Vergleich der Ergebnisse mit den gemessenen Werten zeigt teilweise Diskrepanzen, die auf der nicht berücksichtigten Austauschabstoßung der Ionen beruhen können. Die induzierten Dipol- und Quadrupol-Effekte zweiter Ordnung sind vernachlässigbar klein.

Nöldeke.

C. H. Townes and B. P. Dailey. *Nuclear quadrupole coupling and ionic character of molecules.* Phys. Rev. (2) 78, 346—347, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Schön.

Kernmoment, Kernspin. S. auch Nr. 13490, 13495, 13645.

13176 Bruce H. Billings, W. J. Hitecock and Murray Zellkoff. *The photochemical separation of isotopes.* J. chem. Phys. **21**, 1762—1766, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Baird Ass., Res. Lab., Inc.; Air Force Res. Center.) Die Bedingungen für die photochemische Trennung von Isotopen und die bisherigen Arbeiten über die Trennung der Hg-Isotope werden kurz behandelt. Verff. verwendeten eine nur aus dem Hg-Isotop 198 bestehende Lampe und zur Anregung die 2527 Å-Strahlung. Es wurden dann fast ausschließlich Hg¹⁹⁸ (Häufigkeit etwa 10%) Atome angeregt, die mit Wasserdampf unter Bildung von HgO reagieren. Der Anreicherungsfaktor betrug 1,5. Die Primärreaktion dürfte $\text{Hg}^* + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HgH} + \text{OH}$, $\text{HgH} + \text{OH} \rightarrow \text{HgO} + \text{H}_2$ oder auch $\text{Hg} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HgO} + \text{H}_2$ sein. Die Analyse der Produkte wurde mittels eines FABRY-PEROT-Interferometers unter Verwendung der Wellenlänge 5461 Å und eines Vielschichten-Interferenz-Filters durchgeführt. M. Wiedemann.

13177 Pelle Isberg und Lennart Lundberg. *Die Dichte des schweren Wassers und die elektrolytische Anreicherung der Sauerstoffisotope.* Z. Naturf. **9a**, 472—473, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Stockholm, AB Atomenerg.) Die Verff. überprüften die 1938 von TRONSTAD und BRUN bei der Dichtebestimmung des schweren Wassers erhaltenen Werte $d_{20}^{20}(\text{a}) = 1,10737 \pm 0,00001$ (mit O¹⁸ angereichert) und $d_{20}^{20}(\text{n}) = 1,10726 \pm 0,00001$ (nach Verbrennung des Deuteriumgehaltes der obigen Probe mit atmosphärischem Sauerstoff). Sie fanden, daß die Anreicherung des O¹⁸ beim Herstellungsprozeß des schweren Wassers nur 10,5% beträgt, während der obige $d_{20}^{20}(\text{a})$ -Wert unter der Annahme einer 50%igen Anreicherung des O¹⁸ auf den $d_{20}^{20}(\text{n})$ -Wert korrigiert worden war. Bei Berücksichtigung des niedrigeren Wertes der O¹⁸-Anreicherung ergibt sich: $d_{20}^{20}(\text{n}) = 1,10735 \pm 0,00001$. Die d₂₀²⁰-Werte für D₂O von einer Reihe von Autoren, die den $d_{20}^{20}(\text{n})$ -Wert von TRONSTAD und BRUN benutzten, müssen um 0,00009 erhöht werden. Beckey.

13178 D. C. Bradley. *Fractionation of isotopes by distillation of some organic substances.* Nature, Lond. **173**, 260—261, 1954, Nr. 4397. (6. Febr.) (London, Birkbeck Voll.) In einer neueren Mitteilung haben BAERTSCH, KUHN und KUHN ihre Überraschung ausgedrückt, daß die Substitution von C¹³ für C¹² in den Molekülen CHCl₃, CCl₄, CH₃OH und C₆H₆ eine Steigerung der Flüchtigkeit verursachen, hingegen die Substitution von Cl³⁷ für Cl³⁵ in den ersten beiden Verbindungen, und O¹⁸ für O¹⁶ in Methanol den entgegengesetzten Effekt hervorrufen. Dies veranlaßte die oben erwähnten Autoren anzunehmen, daß für isotopische Moleküle mit einem Zentralatom als allgemeine Regel gelte, daß die molekulare Abweichung, die das schwerere Isotop als Zentralatom besitzt, flüchtiger ist als das Isotopenmolekül mit dem leichteren Zentralatom. Der Verf. zeigt nunmehr in seiner Mitteilung, daß diese Ergebnisse aus statistischen thermodynamischen Gründen verstanden werden können unter der Voraussetzung eines plausiblen Mechanismus für intermolekulare Anziehungskräfte in mehratomischen Molekülen. Es folgt aus der SACKUR-TETRODE-Gleichung, daß, je größer die Masse eines Moleküls ist, um so größer die Translationsentropie im Dampf ist und um so größer deshalb die Wahrscheinlichkeit der Erreichung des Dampfzustandes ist. Folglich ist mit größerem Molekulargewicht allgemein eine größere intermolekulare Anziehung und niedrigere Flüchtigkeit gekoppelt.

Riedhammer.

D. K. Coles, W. E. Good and R. H. Hughes. *Microwave spectrum of methyl cyanide and its isotopic modifications.* Phys. Rev. (2) **79**, 224, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Schön.

Isotopie. S. auch Nr. 13646.

13179 Jean Thibaud. *Degré de cohérence à l'intérieur d'une distribution radioactive.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 66—68, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Verf. berichtet über von ihm gefundene systematische Anomalien der Verteilung der zeitlichen Intervalle zwischen Alpha-Emissionen von Po. Daniel.

13180 Marie Ader. *Particules de grand parcours émanant des sources de polonium.* J. Phys. Radium **15**, 60, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Coll. France, Lab. Phys. atom. moléc.) In einer vorangegangenen Arbeit hat Verf. mit Mitarbeitern die Emission von α -Teilchen aus Polonium mit einer Reichweite von über 3,8 cm in Luft gemeldet. Sie haben zunächst daran gedacht, daß diese Teilchen durch die Reaktion der α -Teilchen des Poloniums mit dem Luftwasserstoff, dem Wasserstoff des Trägers oder mit dem in der Quelle enthaltenen Wasserstoff entstanden wären. Sie glaubten an eine Identität der Teilchen mit denen, die M. TSIEN beim Beschuß wasserstoffhaltiger Substanzen mit α -Teilchen des Poloniums erhalten hatte. Der Verf. findet bei Bestrahlung von Photoplatten mit α -Teilchen des Poloniums tatsächlich Anzeichen solcher Teilchengruppen, wie sie M. TSIEN nachgewiesen hat. Es wurden nunmehr 8500 Spuren mit Längen zwischen $30\ \mu$ und mehr als $300\ \mu$ ausgewertet. Die von α -Teilchen von 5,2 MeV aus einer wasserstoffhaltigen Substanz herausgeschlagenen Protonen von 3,3 MeV Maximalenergie könnten nur eine Reichweite von $80\ \mu$ aufweisen. Aber für die größeren Reichweiten müssen andere Prozesse gelten. Sorgfältige Untersuchungen führten zum Ergebnis, daß die Anzahl der Spuren mit einer Reichweite größer $22\ \mu$ in der Emulsion im Verhältnis 1:300000 oder 1:500000 zur α -Strahlenintensität steht. Die Anzahl der Spuren sehr großer Reichweite, von mehr als $120\ \mu$ Länge in der Emulsionsschicht, steht im Verhältnis von 12—15:1000. Verf. muß nach diesem Befund annehmen, daß es sich bei diesen überlangen Reichweiten um spontane Zerfälle der Poloniumkerne handeln muß, ein seltenes Phänomen, das einzig die photographische Platte wirksam verraten kann.

Riedhammer.

13181 F. Bestenreiner and E. Broda. *An examination of praseodymium, neodymium and samarium for α -activity.* Nature, Lond. **164**, 658—660, 1949, Nr. 4172. (15. Okt.) (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) Ilford-C 2-Platten von $50\ \mu$ Dicke wurden 30 min mit Pr-, Nd- bzw. 2 Sm-Salzlösungen (2,3, 0,1 bzw. 0,1 und 1% wasserfreies Salz) bei $p_H = 7$ getränkt und nach 22,19 bzw. 10 und 9 Tagen Aufbewahrung entwickelt und in üblicher Weise nach α -Strahlen untersucht, wobei jede beobachtete Spur gemessen wurde. Es ergab sich: Sind Pr bzw. Nd aktiv, dann mit größeren Halbwertszeiten als $1,3 \cdot 10^{15}$ bzw. $2,6 \cdot 10^{14}$ Jahren. Sendet Sm eine zweite α -Strahlung aus, dann muß die Intensität mehr als 100mal kleiner sein als die der Strahlung mit 1,13 cm Reichweite. Eine vorhandene Aktivität des Elements 61 im Gestein kann 3% der Sm-Aktivität nicht übersteigen. Gründe gegen die Zuordnung eines nicht identifizierten pleochroitischen Halos vom Radius 1,8 cm Luftäquivalent zum Element 61 werden angegeben; wäre diese Zuordnung doch richtig, dann kann man die Quelle als kurzlebig ansehen, die von einer langlebigen gespeist wird. Schneider.

Natürliche Radioaktivität. S. auch Nr. 13798.

13182 W. M. Fairbairn. *The deuteron bombardment of oxygen.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 564—565, 1954, Nr. 6 (Nr. 414 A). (1. Juni.) (Glasgow, Univ., Math. Dep.) Die Beziehung zwischen der absoluten Größe des (d, p)-Wirkungsquerschnittes und der reduzierten Breite des bei der Reaktion gebildeten Niveaus wurde auf Grund der BUTLERSchen Abstreiftheorie untersucht. In günstigen

Fällen läßt sich der Wirkungsquerschnitt berechnen, so bei der Bildung von O^{17} . Vergleich mit experimentellen Werten zeigt, daß der theoretische Wert um einen Faktor 2 bis 6 zu groß ist. Diese Diskrepanz läßt sich beheben durch Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen dem Proton und dem beschossenen Kern. Die Winkelverteilung der Protonen, die gut mit der BUTLERSchen Theorie übereinstimmt, bleibt dabei ungeändert.

G. Schumann.

13183 A. Tomasini. *Sulle temperature nucleari.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 134—139, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Einige Versuche über Kernverdampfung werden besprochen. Es wird gezeigt, daß ihre Deutung gemäß der WEISSKOPFSchen Formel befriedigend ist. (Engl. Zusammenfg.)

H. Ebert.

13184 H. Hännli et J. Rossel. *Réactions (n, α) et (n, p) du fer avec les neutrons lents.* Helv. phys. acta **25**, 521—546, 1952, Nr. 5. (15. Sept.) (Neuchâtel, Univ., Inst. Phys.) Ausführliche Arbeit, in welcher zunächst die Möglichkeiten für (n, α)- und (n, p)-Prozesse mit thermischen Neutronen im Bereich mittlerer Kernladungszahlen der beschossenen Kerne sowie Abschätzungen über die Wirkungsquerschnitte mitgeteilt werden. Verff. entscheiden sich für das Element Fe und beschreiben die von ihnen angewandte Methode der Kernemulsionsplatten. Es werden sowohl Platten mit gelösten organischen Fe-Verbindungen verwendet als auch dünne Fe-Schichten in Kontakt mit Platten. Die ganze Plattenanordnung wird in einem Paraffinblock eingebettet und mit Neutronen einer Ra-Be-Quelle bestrahlt (befindet sich im Zentrum des Paraffinblockes) sowie Neutronen einer Hochspannungsanlage. Ergebnisse: zwei α -Gruppen zu Werten der Reaktionsenergie von $4,5 \pm 0,5$ MeV und $5,7 \pm 0,3$ MeV. Der totale n-Querschnitt für α -Produktion wird zu $(5,4 \pm 0,8) \cdot 10^{-27}$ cm² gefunden. Verff. schließen, daß für die erste α -Gruppe Fe⁵⁶, für die zweite Fe⁵⁷ verantwortlich ist. Der n-Querschnitt für p-Produktion wird zu $\approx 2 \cdot 10^{-28}$ cm² angegeben ohne Fehlergrenzenangabe.

D. Kamke.

13185 Mme Henriette Faraggi, René Bernus et Mlle Arlette Bonnet. *Sur les réactions (n, α) provoquées par les neutrons lents sur les isotopes séparés du zinc, ainsi que sur le nickel.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 425—427, 1952, Nr. 6. (11. Aug.) Proben von Zn⁶⁷, Zn⁶⁶, Zn⁶⁸ und Nickel werden mit thermischen Neutronen eines Piles bestrahlt und direkt unterhalb die α -Spuren in photographischen Platten erfaßt. Die Zn-Präparate haben die Größenordnung mg. Ergebnisse: Zn⁶⁷: deutlich erscheint eine α -Gruppe über dem Untergrund von einer mittleren Reichweite von 38 μ . Die zugehörige α -Energie ist 7,5 MeV und der gefundene Wirkungsquerschnitt $5,5 \cdot 10^{-30}$ cm². Zn⁶⁶ und Zn⁶⁸: keine solche α -Gruppe auffindbar, woraus für die Wirkungsquerschnitte folgt, daß σ für $E_{\alpha} < 5$ MeV kleiner ist als $2 \cdot 10^{-29}$ cm² für beide Isotope und für $E_{\alpha} > 5$ MeV kleiner ist als $1 \cdot 10^{-30}$ cm², ebenfalls für beide Isotope. Ni: auf dieselbe Weise ergibt sich $\sigma(n, \alpha)$ für $E_{\alpha} < 5$ MeV zu $\sigma < 2 \cdot 10^{-30}$ cm² und für $E_{\alpha} < 5$ MeV $\sigma < 10^{-32}$ cm².

D. Kamke.

13186 Shiro Yoshida. *Deuteron stripping reaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 1—10, 1953, Nr. 1. (Juli.) Berichtigung ebenda S. 370, Nr. 3. (Sept.) (Kyoto Univ.) Unter der gleichen Annahme, wie BUTLER (1951), werden die Wirkungsquerschnitte von Stripping-Deuteronen ausgedrückt in Kernniveau-Breiten nach der Ein-Niveau-Formel erhalten. Bei Gebrauch dieses Ausdruckes werden die reduzierten Breiten aus experimentellen Werten berechnet. (Zusammenfg. d. Verf.)

H. Ebert.

13187 B. L. Cohen and C. E. Falk. *(d, n) reactions with 15-Mev deuterons. II. Neutron energy spectra and yields.* Phys. Rev. (2) **84**, 173—178, 1951, Nr. 2.

(15. Okt.) (Pittsburgh, Penn. Carnegie Inst. Technol.) Die Neutronenspektren der (d, n)-Reaktion in dicken Be-, Al-, Co- und Cu-Schichten sind mit Kerr-photoplatten und einem dreifach Koinzidenz-Antikoinzidenz-Proportionalzählrohrteleskop untersucht worden. Die Spektren zeigen in großen Zügen eine Abnahme der Intensität I entsprechend der Beziehung $I(E) = E \cdot \exp(-E/\varepsilon)$ (E = Neutronenenergie, ε = effektive Kerntemperatur). In Vorwärtsrichtung weisen sie die bei stripping-Wechselwirkung zu erwartende schwache Bevorzugung der größeren Energien auf. Die Messungen bei größeren Winkeln entsprechen den Vorhersagen der Kernverdampfungstheorie. Sie zeigen, daß die Kerntemperaturen (≈ 3 MeV) annähernd konstant also vom Atomgewicht unabhängig sind. Schmidt-Rohr.

13188 H. W. Fulbright, J. A. Bruner, D. A. Bromley and L. M. Goldman. *Angular distributions of protons and tritons from deuteron-induced reactions on Be⁹*. Phys. Rev. (2) **88**, 700—702, 1952, Nr. 4. (15. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ.) Mit 3,6 MeV-Deuteronen des Rochester-Zyklotrons (Energienstreuung weniger als 0,1 MeV) werden in einer Be-Folie (0,48 mg/cm²) die Reaktionen Be⁹(d, p) Be¹⁰, Be⁹(d, p) Be^{10*} (3,37 MeV) und Be⁹(d, t) Be⁸ ausgelöst. Die Winkelverteilung der Trümmer wird mit Argon-Ionisationskammer von 4° bis 160° zum d-Strahl gemessen. Aus der Winkelverteilung folgt eindeutig $l_n = 1$ für das eingebaute Neutron in Be mit Peak-Wirkungsquerschnitten von $3,1 \pm 0,6$ und $4,5 \pm 0,9$ mbarn/steradian. Der Wirkungsquerschnitt für t-Emission hat ebenfalls einen Peak bei 0°: bei 5° ist er $15,5 \pm 3$ mbarn/steradian. D. Kamke.

13189 G. Freier and H. Holmgren. *Interaction between D² and He³ in the neighborhood of the 18.6-Mev level of Li^{6*}*. Phys. Rev. (2) **93**, 825—826, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Messung des differentiellen Querschnitts für elastische Streuung und des Querschnitts für He³(d, α) H¹ in der Umgebung von Energien, die dem 18,6 MeV-Niveau im Compoundkern Li^{6*} entsprechen. Die Reaktionsdaten stimmen im wesentlichen mit den früheren überein und zeigen ein Maximum des totalen Querschnitts von etwa 0,94 barn an. Die Interferenz zwischen der elastischen Streuung und dem Reaktionsprozeß bewirkt, daß der elastische Streuquerschnitt bei 65,4° im Schwerpunktsystem etwa 40% geringer ausfällt als bei RUTHERFORD-Streuung.

Daniel.

13190 H. McManus, W. T. Sharp and H. Gellman. *Nuclear interactions of high-energy nucleons*. Phys. Rev. (2) **93**, 924, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 910. (Chalk River Lab.) Berechnung von Ausbeuten an Kaskaden-Nukleonen und verbleibenden Anregungsenergien für Al, AgBr und U mit einer Monte Carlo-Methode unter Verwendung der beobachteten Querschnitte für Wechselwirkung zwischen freien Nukleonen (auf 700 MeV extrapoliert) bei Unterscheidung zwischen Neutronen und Protonen; Ergebnisse für AgBr tabelliert.

Daniel.

13191 R. L. Macklin and H. E. Banta. *Li⁷(d, t) Li⁶ reaction*. Phys. Rev. (2) **93**, 924—925, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Messung des Querschnitts durch Sammeln des erzeugten Tritiums mit nachfolgender Aktivitätsbestimmung im Proportionalzähler. Der Querschnitt steigt von der Schwelle (1,3 MeV) bis 2,5 MeV, der größten mit dem benutzten Bandgenerator erreichbaren Energie, an und beträgt etwa 0,1 barn bei 2,5 MeV.

Daniel.

13192 J. Keek, R. M. Littauer, G. K. O'Neill, A. M. Perry and W. M. Woodward. *Photodisintegration of the deuteron by 180-Mev and 260-Mev gamma rays*. Phys.

Rev. (2) **93**, 827—828, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Newman Lab. Nucl. Stud.) Messungen an einem gekühlten ($\approx 80^\circ\text{K}$) Target aus komprimiertem Gas und nach einer $\text{D}_2\text{O}-\text{H}_2\text{O}$ -Subtraktionsmethode, Protonendetektor Teleskop mit drei Stilbenkristallen. Die Winkelverteilung zeigt eine beträchtliche Vorwärts-Asymmetrie. Die totalen Querschnitte bei 165 und 230 MeV (Schwerpunktsystem) betragen 54 bzw. 66 barn mit einem geschätzten Fehler von 10% im absoluten Maß.
Daniel.

13193 J. S. Levinger. *Harmonic mean energy of the nuclear photoeffect*. Phys. Rev. (2) **93**, 932, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Louisiana State Univ.) Die von LEVINGER und BETHE (Annahme: keine Korrelationen zwischen den Nukleonen) berechnete harmonisch gemittelte Energie W_h für E1 -Absorption liegt beträchtlich unter dem nach BURKHARDT (Modell der unabhängigen Teilchen) errechneten Wert. Die Diskrepanz resultiert aus Korrelationen, die das PAULI-Prinzip im letzteren Fall verursacht. Rechnungen mit einem FERMI-Gas-Modell zeigen, daß solche Korrelationen W_h um etwa den Faktor zwei vergrößern.
Daniel.

13194 Michel Grenon et Rodolphe Viillard. *Méthode pour la détermination du tritium*. J. Chim. phys. **49**, 623—628, 1952, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Zur Bestimmung der Aktivität des Tritiums, das mit einer Halbwertszeit von 12,5 a und einer β -Energie von 17 keV zerfällt, kann die Ionisationskammer, der GEIGER-Zähler oder der Proportionalzähler verwendet werden. Dem Zählgas wird am besten Wasserstoff in Molekülform zugesetzt. Wasserdampf oder andere Verbindungen sind weniger geeignet. Die Zahl der Impulse ist dann dem Partialdruck des Tr proportional. Ein Zähler mit Außenkathode vom Typ MAZE hat sich besonders bewährt, Füllung 1 cm Hg Alkohol und 9 cm Ar. Hergestellt wird Tr durch Neutronenbestrahlung einer Lösung von LiCl.
M. Wiedemann.

13195 W. S. Lyon and J. J. Manning. *Radioactive Si^{31}* . Phys. Rev. (2) **93**, 501, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Analyt. Chem. Div.) Si^{31} aus im Pile bestrahltem reinem elementarem Si, Messung der Gamma-Strahlung mit Szintillationsspektrometer und der Beta-Strahlung (zur Bestimmung der Quellenstärke) mit GEIGER-Zähler. Es wurde eine mit richtiger Halbwertszeit abfallende Gamma-Strahlung von 1,26 MeV in 0,07% aller Si^{31} -Zerfälle beobachtet. Der thermische Neutronenquerschnitt für $\text{Si}^{30}(n, \gamma) \text{Si}^{31}$ wurde zu $2,9 \pm 0,3$ mbarn gemessen.
Daniel.

13196 Thomas H. Handley and Elmer L. Olson. *New radioactive nuclides of the rare earths*. Phys. Rev. (2) **93**, 524—525, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Durch Beschuß von reinem Er_2O_3 mit Protonen bis zu 24 MeV und nachfolgender Ionenaustausch-Trennung wurde eine Er-Aktivität mit 3,6 h Halbwertszeit erhalten, die auf Grund der Reaktionsschwellen Er^{161} zugeordnet werden konnte, das als Tochter von durch eine (p, 2n)-Reaktion erzeugtem kurzlebigen Tm^{161} angesehen wird. Im Szintillationsspektrometer zeigten sich Gamma-Peaks bei 1,12; 0,824; 0,195 und 0,065 MeV. Der Tochterkern Ho^{161} besitzt eine Halbwertszeit von 2,5 h und sendet Gamma-Strahlung von 90 keV und Röntgenstrahlung von 43 keV aus, zerfällt also durch K-Einfang.
Daniel.

13197 S. G. Thompson, A. Ghiorso, B. G. Harvey and G. R. Choppin. *Transcurium isotopes produced in the neutron irradiation of plutonium*. Phys. Rev. (2) **93**, 908, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.)

In den durch Fällung und Ionenaustausch abgetrennten Fraktionen wurden folgende Aktivitäten nachgewiesen: Bk (wohl Bk^{249}): weiche Betas; Cf > 248 ; Alphas von 6,15; 6,05 und 5,8 MeV; 99^{253} : Alphas von 6,6 MeV. Mitteilungen über die anzunehmenden Reaktionszyklen, die, von Pu^{239} ausgehend, zu den einzelnen Aktivitäten führen. Daniel.

13198 Mme G. Gavoret. *Les réactions de la substitution du brome activé par capture neutronique. Étude de la substitution compétitive du benzène et des dérivés du benzène*. J. Chim. phys. **50**, 183—185, 1953, Nr. 3. (März.) (Lab. Chim. Phys.) Verfn. bestimmte die relative Geschwindigkeit der Substitution des durch Neutroneneinfang aus Isobutylbromid gewonnenen Br^{82} an Benzol und seinen Derivaten: Nitrobenzol, Toluol und Methylbenzoat. Hierzu wurde Br^{82} auf eine äquimolare Mischung von Benzol und einem Derivat einwirken lassen und dann mittels des Zählrohrs das Verhältnis der gebildeten Substitutionsprodukte ermittelt. Für die relativen Reaktionsgeschwindigkeiten gegenüber dem Benzol ergab sich $0,89 \pm 0,062$ für Toluol, $0,39 \pm 0,040$ für Methylbenzoat und $0,26 \pm 0,021$ für Nitrobenzol. Die Werte liegen also alle weit unter 1. Verfn. schließt daraus, daß es sich teilweise um eine Radikal- und teilweise um eine Ionensubstitution handelt und daß ein beträchtlicher Anteil der Rückstoßatome Br^{82} im Augenblick der Substitution als positive Ionen vorliegen. M. Wiedemann.

13199 Mme G. Gavoret. *Sur les réactions de substitution des halogènes actives par capture neutronique. Note additive au mémoire précédent*. J. Chim. phys. **50**, 434, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Die Messungen über die relative Geschwindigkeit der Substitution von Br^{82} an Benzolderivaten wurden erweitert, indem beliebige und nicht äquimolare Mischungen des Derivats mit Benzol verwendet wurden. Für Molenbrüche N an Nitrobenzol zwischen 0,24 und 0,97 ergab sich für K_{NO_2} , $0,5/\text{K}_{\text{H}} \cdot \text{N} = 0,22 \pm 0,04$ (gegenüber 0,26 bei äquimolaren Mischungen) für Molenbrüche N zwischen 0,21—0,88 an Toluol K_{CH_3} , $0,5/\text{K}_{\text{H}} \cdot \text{N} = 1,5 \pm 0,6$ (statt 0,89 bei äquimolaren Mischungen). M. Wiedemann.

13200 U. Croatto and A. G. Maddock. *Preparation of radioactive hydrogen sulphide*. Nature, Lond. **164**, 613—614, 1949, Nr. 4171. (8. Okt.) (Cambridge, Radiochem. Lab., Dep. Chem.) Die Cl^{35} (n, p) S^{35} -Reaktion wird gewöhnlich durch Bestrahlung von Kaliumchlorid mit thermischen Neutronen in Atommeilern durchgeführt, liefert aber S^{35} allgemein in Sulfatform, während oft eine reaktionsfähigere S-Verbindung gewünscht wird. Wird Rb- statt K-Salz bestrahlt, so kann ca. 50% des aktiven Schwefels als Hydrogensulfid abgetrennt werden durch Behandlung des bestrahlten Salzes mit wäßriger Salzsäure, die eine Spur Hydrogensulfid als Trägersubstanz enthält. Die Trennung von aktivem Rb kann leicht 99,99% Ausbeute überschreiten. Das Rb-Salz braucht weder besonders behandelt noch die Bestrahlung im Vakuum vorgenommen zu werden. Schneider.

13201 J. H. Green and A. G. Maddock. *(n, γ) recoil effects in potassium chromate and dichromate*. Nature, Lond. **164**, 788—789, 1949, Nr. 4175. (5. Nov.) (Cambridge, Univ., Chem. Lab.) MUXARD et al. (Nature, Lond. **159**, 538, 1947) haben von ihrem Nichtfinden einer merklichen SZILLARD-CHALMERS-Anreicherung aktiven Chroms aus Kaliumbichromat berichtet. Verff. haben, da dieses Ergebnis nach MENKER und GARNER (J. Amer. Chem. Soc. **71**, 371, 1949) unerwartet schien, Kaliumbichromatkristalle mit thermischen Neutronen bestrahlt. Nach Zugabe einer Trägersubstanz, Fällung, Aktivitäts- und Prozentgehaltsmessung von Cr ergaben sich als R (= %-Gehalt der in der sechswertigen Form zurück-

behaltenen totalen Cr-Aktivität): bei $p_H = 14$, $R = 87$ und $88,2\%$; $p_H = 5$, $R = 89,5$ und $89,6\%$; $p_H = 0,7$, $R = 86,7$ und $86,8\%$ bei einem wahrscheinlichen Meßfehler von $\pm 2\%$ der Ausbeute 100-R. Die Ergebnisse zeigen eine schwache SZILLARD-CHALMERS-Trennung, wobei die Ausbeute kaum vom p_H der Kalium-dichromatlösung abhängt. Die Abtrennung des Cr^{51} wird nicht beeinflußt durch Trägermenge oder Zeit nach deren Zugabe bis zur Abtrennung. Für Kalium-chromat zeigte sich beim ähnlichen Vorgehen beträchtliche p_H -Abhängigkeit: bei $p_H = 10,6$ $R = 76\%$; bei $p_H = 2,0$ $R = 55\%$; $p_H = 0,0$ $R = 70,6\%$. Die Anwendung dieses Effekts auf Gewinnung von Cr^{51} -Quellen hoher spezifischer Aktivität wird gezeigt durch Herstellung einer Probe von Chromhydroxyd (~ 2 mg) mit 3 C/g spezifischer Aktivität. Bei Erhitzen auf 480° , dann Auflösung in Wasser ergaben sich:

Erhitzungszeit in Stunden:	0	1	19,5	24
p_H der Lösung:	2,0	0,7	2,24	2,1
R%:	55	95,3	95,2	93
			92	94
				95,8
				95,7

Die p_H -Wirkung auf R wird hier erklärt durch Arbeiten mit zunehmend stärkerer Aktivität. Schneider.

13202 Garman Harbottle and Alfred G. Maddock. *The preparation of chromium-51 of high specific activity.* J. chem. Phys. **21**, 1686—1687, 1953, Nr. 10. (Okt.) Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.; Cambridge, Engl., Radiochem. Lab., Dep. Chem.) K_2CrO_4 wurde einem Fluß thermischer Neutronen von $3,5 \cdot 10^{12}/cm^2 \cdot sec$ bei $32^\circ C$ ausgesetzt und das aus dem in einer Häufigkeit von $4,4\%$ vorliegenden Cr^{50} durch Neutroneneinfang mit einem Wirkungsquerschnitt von 16 barn entstandene Cr^{51} nach SZILLARD-CHALMERS abgetrennt. Hierzu wurde die Probe in Säure gelöst, 20 mg Al als Träger hinzugefügt und mehrfach als Aluminiumhydroxyd gefällt. Das in dreiwertiger Form vorliegende Cr^{51} wird mitgefällt und schließlich mit dem Al in Alkali gelöst. Chromat kann durch die Absorption bei $366 m\mu$ nachgewiesen werden. Zur Aktivitätsbestimmung des Cr^{51} ($t_h = 26$ d, K-Einfang mit γ -Strahlung von 25 keV) wurde die Vanadium-K-Röntgenstrahlung von 5 keV mittels eines Proportionalzählers gemessen. Es wurden Präparate mit einer spezifischen Aktivität von 40 mCurie/mg (1 aktives Cr auf 2500 inaktive Atome) erhalten und mit einer Gesamtaktivität von bis zu 160 Millicurie. Die Temperatur muß unter $50^\circ C$ liegen. Die Bestrahlung soll 1—3 Tage dauern.

M. Wiedemann.

13203 F. K. Goward, E. W. Titterton and J. J. Wilkins. *Photo-fission of uranium with possible emission of a beryllium nucleus.* Nature, Lond. **164**, 661, 1949, Nr. 4172. (15. Okt.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Eine U-haltige Emulsion wird mit 23 MeV- γ -Strahlen des Atomic Energy Research Establishment bestrahlt, wobei bei einem Spaltvorgang die Emission eines Be^8 -Kerns von $20,0 \pm 0,5$ MeV wahrscheinlich gemacht wird durch Vergleich der freiwerdenden Energie (85 ± 25 keV) beim Übergang $Be^8 \rightarrow 2\alpha$ mit dem von HEMMENDINGER (Phys. Rev. **73**, 806, 1948; **75**, 1267, 1949) für diesen Übergang angegebenen Wert. Der erwähnte Prozeß war der einzige von einigen 0^+ Photospaltungen; hingegen sind viele Prozesse mit Aussendung von einzelnen Teilchen registriert worden. Schneider.

13204 David E. Alburger. *Detection of fission neutrons.* Rev. sci. Instrum. **23**, 765, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Spaltungsneutronen aus mit thermischen Neutronen bestrahltem U ($90\% U^{235}$) wurden mit einem HORNYAK-Detektor nachgewiesen; Meßkurven mit und ohne

in den Strahl eingeschaltetem Cd und Kurven für Gamma- und Nulleffekt sind reproduziert. Eine Anordnung ähnlich dieser ist für den Nachweis langsamer Neutronen geeignet.

Daniel.

13205 G. E. Tauber and Ta-You Wu. *The energies of excited states of nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 434—436, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Verff. suchten nach der von REDLICH bei g-g-Isotopen gefundener Konstanz der Verhältnisse der Anregungsenergien der tiefer liegenden Niveaus bei folgenden Klassen von Kernen: (1) Isotope, Z g und N u; (2) Isotope, Z u und N g; (3) Isotone, Z g und N g; (4) Isotone, Z g und N u; (5) Isotone, Z u und N g. In Tabellen sind jeweils Kern, Anregungsenergie des ersten bis dritten oder vierten Niveaus und die Verhältnisse der Anregungsenergien zusammengestellt. Bei den Kernklassen (1) bis (5) läßt sich keine der bei g-g-Isotopen geltenden Konstanz analoge Regelmäßigkeit aus dem empirischen Material entnehmen.

Daniel.

13206 S. A. Moszkowski and D. C. Peaslee. *Isotopic spin and odd-odd $N=Z$ nuclei.* Phys. Rev. (2) **93**, 455—458, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Übersicht über die energetisch tiefsten Zustände mit isotopischem Spin $T=0$ und 1 für u-u-Kerne mit $N=Z$ im Hinblick auf Beta-Zerfall und COULOMB-Energiedifferenzen, Kerne zwischen Li^6 und Cu^{68} . Für $A \geq 26$ liegen die niedrigsten $T=0$ - und $T=1$ -Zustände sehr nahe beieinander. Theoretische Kurve und experimentelle Punkte für die Energie des $T=1$ -Zustands passen besonders bei kleinerem A gut zusammen. Versuchsweise Vorhersagen über die Zerfallsschemata werden gemacht für F^{18} , Na^{22} , P^{30} , K^{38} , Al^{26} und Kerne mit $Z=N+2$, $A=4n+2$; letztere sollen allgemein durch Positronenstrahlung vom Anfangskern ($0+$) zu zwei Zuständen des Tochterkerns ($0+$ und darunter $1+$) zerfallen.

Daniel.

13207 F. K. McGowan. *Angular correlations of gamma rays in Ta^{181} .* Phys. Rev. (2) **93**, 471—477, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Messung der Winkelkorrelationen dreier Gamma-Kaskaden in Ta^{181} mit einem NaJ-Szintillationspektrometer für schnelle verzögerte Koinzidenzen. In Verbindung mit den Meßwerten für die K-Konversionskoeffizienten ergeben sich folgende Resultate: 132-480-keV-Kaskade, $5/2(\text{E}2)9/2(\text{E}2 + \text{M}1)7/2$; 132-345-keV-Kaskade, $5/2(\text{E}2)9/2(\text{E}2 + \text{M}1)9/2$; 345-135-keV-Kaskade, $9/2(\text{E}2 + \text{M}1)9/2(\text{E}2 + \text{M}1)7/2$. Die beobachteten Winkelkorrelationen der 132-480- und der 132-345 keV-Kaskade zeigen eine merkliche Schwächung infolge störender Wechselwirkungen zwischen Zwischenkern und Umgebung an, sogar im flüssigen Zustand. Für polykristallines Hf-Metall und Hf-Verbindungen sind die Schwächungskoeffizienten geringer als die Werte für „harten Kern“ im Fall statischer elektrischer Quadrupolwechselwirkung.

Daniel.

13208 M. E. Rose. *Mixed gamma-mixed gamma angular correlation.* Phys. Rev. (2) **93**, 477, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Verff. gibt eine Formel für die Winkelkorrelation zweier gemischter Gamma-Strahlen in Kaskade an.

Daniel.

13209 F. Demichellis and R. Malvano. *Angular correlation of the cascade γ rays from the decay of ${}_{84}\text{Po}^{214}$.* Phys. Rev. (2) **93**, 526—527, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Turin, Italy, Ist. Fis. Sperim. Politechn.) Zur teilweisen Trennung der vielen Kaskaden in RaC' wurden die Korrelationen bei 1; 4 und 7 mm Bleiabsorber aufgenommen. Resultate: Einige der Gamma-Strahlen sind vom Quadrupoltyp; das 0,608 MeV-Niveau in RaC' hat wahrscheinlich den Spin 2.

Daniel.

13210 Hilding Slätis, John O. Rasmussen jr. and Hugo Atterling. *Beta decay of Np^{238} .* Phys. Rev. (2) **93**, 646, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Stockholm, Swed., Nobel

Inst. Phys.) Np²³⁸ aus metallischem U durch Beschuß mit Protonen von 12,5 MeV, Messung mit doppeltfokussierendem Spektrometer und Linsenspektrometer. Es wurden 18 Konversionslinien von sechs Gamma-Strahlen gefunden, darunter zwei neue von 939 und 925 keV (letztere unsicher), in Übereinstimmung mit Daten aus dem Alpha-Zerfall von Cm²⁴². Eine harte (1260 keV) und eine weiche (\approx 271 keV) Beta-Gruppe, Intensitätsverhältnis 55/45, scheinen ihrerseits wieder komplex zu sein. Diskussion der vorliegenden Daten, kein Zerfallsschema.

Daniel.

13211 James R. Arnold. *Energy levels in Lu¹⁷⁶ and Hf¹⁷⁶*. Phys. Rev. (2) **93**, 743 bis 745, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Messungen mit Gamma-Szintillationsspektrometer an reinem Lu₂O₃, Diskussion der Korrekturen bei der Intensitätsbestimmung. Zerfallsschema für Lu¹⁷⁶ ($1 \pm$, über dem Niveau mit Spin 9 oder 10 gelegen); Beta-Zerfall (1,1 und 1,2 MeV) zum $2 +$ -Niveau und zum Grundzustand von Hf¹⁷⁶. Zerfallsschema für Lu¹⁷⁶ (9 oder 10): Beta-Zerfall (0,40 MeV) zum $6 +$ -Niveau von Hf¹⁷⁶. Termschema für Hf¹⁷⁶: Grundzustand $0 +$; 0,089 MeV $2 +$; 0,292 MeV $4 +$; 0,598 MeV $6 +$; keine crossover-Strahlungen. Halbwertszeit von Lu¹⁷⁶ $2,15 \pm 0,10 \cdot 10^{10}$ a. Das Termschema von Hf¹⁷⁶ stimmt ausgezeichnet mit der BOHR-MOTTETSONSchen Theorie überein.

Daniel.

13212 C. L. McClelland, Hans Mark and Clark Goodman. *Electric excitation of low-lying levels in separated wolfram isotopes*. Phys. Rev. (2) **93**, 904—905, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Anregung mit Protonen von 2,5 MeV, Messung des Gamma-Spektrums mit Szintillationsspektrometer (Kurven abgebildet), Vergleich mit der BOHR-MOTTETSONSchen Theorie. Folgende Gamma-Peaks wurden beobachtet: W-K-Röntgenstrahlen; W¹⁸³, 103 keV; W¹⁸², 101 keV; W¹⁸⁴, 112 keV; W¹⁸⁶, 124 keV.

Daniel.

13213 N. P. Heydenburg and G. M. Temmer. *Coulomb excitation of heavy and medium heavy nuclei by alpha particles. II*. Phys. Rev. (2) **93**, 906—907, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Washington, D. C., Carnegie Instit. Washington, Dep. Terrestr. Magn.) Ergänzung zu einer früheren Arbeit der Verff. (vgl. diese Ber. S. 2614). Es sind die Resultate an folgenden weiteren Kernen tabelliert: Br⁷⁹, Ru[?], J¹²⁷, Ba[?], La¹³⁹, Ce^{140/142}, Nd[?], Sm[?]¹⁵², Gd^{154/155}, Lu¹⁷⁵, Hf^{177/180}, Re¹⁸⁷, Os¹⁸⁸?, Ir¹⁹¹, Pt¹⁹⁴, Pt¹⁹⁵, Au¹⁹⁷, Hg¹⁹⁹, U²³⁸. Mitteilungen über Anregungs- und Nachweiswahrscheinlichkeit, Diskussion einiger Kerne. Vorläufige Schlußfolgerungen: Keine sicher beobachteten Übergänge außer wenn E2-Übergang möglich; bei genügend tiefliegenden ersten Niveaus in g-g-Kernen werden diese Niveaus mit beträchtlicher Wahrscheinlichkeit angeregt; bei g-u- und u-g-Kernen gibt es etwa neun (fünf) Fälle, wo der erste angeregte Zustand einen geringeren (höheren) Spin als der Grundzustand hat, was gegen einfache Rotationsniveaus spricht.

Daniel.

13214 R. S. Caird and Allan C. G. Mitchell. *The disintegration of Co⁵⁵*. Phys. Rev. (2) **93**, 916, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Messung mit Linsenspektrometer (auch für Koinzidenzen), 180°-Spektrometer und Szintillationszählern. Positronengruppen: 1,508 MeV (53%); 1,00 MeV (40%); 0,53 MeV (5%); 0,26 MeV (2%). Gamma-Strahlen: 0,477; 0,953; 1,41; 0,251; 1,78; 2,24 MeV, die letzten drei sehr schwach. Zerfallsschema vorgetragen.

Daniel.

13215 A. W. Schardt and Joan P. Welker. *Decay scheme of Se⁷⁵ and Ge⁷⁵*. Phys. Rev. (2) **93**, 916, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berichtigung ebenda S. 910. (Brookhaven Nat. Lab.) Szintillationsspektrometer mit Graukeil-Koinzidenzanalysator. Tabelliert sind Gamma-Gamma-Koinzidenzen und rela-

tive Intensitäten für folgende Gamma-Strahlen: 405; 281; 269; 203; 138, 124; 98; 76; 67 keV. Die 269 keV-Linie von Ge^{76} koinzidiert mit einer Beta-Gruppe von 11,2% Intensität und etwa 250 keV niedrigerer Energie als die der Hauptgruppe. Daniel.

13216 J. M. LeBlanc, J. M. Cork and S. B. Burson. *The gamma spectra of Cd^{117} and In^{117} .* Phys. Rev. (2) **93**, 916, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Messungen mit 180°-Spektrograph und 10-Kanal-Koinzidenz-Szintillationsspektrometer an im Reaktor bestrahltem angereichertem Cd^{116} . Konversionselektronen von folgenden Gammas: 0,160; 0,267; 0,281; 0,312 MeV, außerdem Gammas von 0,43; 0,55; 0,72; 0,84; 1,27; 1,55; 2,00 MeV. Auf Grund chemischer Abtrennung wurden die 0,160; 0,312; 0,55 und 0,72 MeV-Gammas In (2,3 h) zugeordnet. Die 0,312 MeV-Linie gehört zu einem isomeren Übergang in In. Daniel.

13217 R. W. Hayward, D. D. Hoppes and H. Ernst. *Disintegration of the 10-year Ba^{133} .* Phys. Rev. (2) **93**, 916, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Impulshöhen- und Koinzidenzmessungen mit einem Szintillationsspektrometer an $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ erbrachten folgende Gamma-Energien und -intensitäten pro Zerfall: 57 keV, 0,01; 82 keV, 0,22; 300 keV, 0,31; 357 keV, 0,69. Koinzidenzen zwischen folgenden Strahlungen: 357-82 keV, 300-82 keV, 300-57 keV, 82-57 keV. Termschema für Cs^{133} : Grundzustand $g_{7/2}$; 82 keV $d_{5/2}$; 382 keV $d_{3/2}$; 439 keV $s_{1/2}$. 75% der K-Einfänge gehen zum 439 keV-Niveau und 25% zum 382 keV-Niveau. Daniel.

13218 David L. Hill. *Nuclear Coulomb excitation by heavy particles.* Phys. Rev. (2) **93**, 923—924, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Am Beispiel von 1 MeV-Protonen, 4 MeV-Alphas und 14 MeV-Stickstoffionen wird gezeigt, daß die Verwendung schwerer Ionen wegen größerer COULOMB-Querschnitte und geringerer Anregung von Röntgenstrahlen wesentlich günstiger ist. Daniel.

13219 N. M. Hintz, J. M. Blair and D. M. van Patter. *Gamma-radiation from an excited state of Li^6 .* Phys. Rev. (2) **93**, 924, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer-Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 910. (Univ. Minnesota.) Eine Messung der Gamma-Strahlung von $\text{He}^3(d, \gamma)\text{Li}^6$ an angereichertem He^3 mit einem Szintillationsspektrometer erbrachte bei $E_d = 0,46$ MeV eine Gamma-Energie von $16,6 \pm 0,2$ MeV. Die bei 90° aufgenommene Anregungskurve von $\text{He}^3(d, p)\text{He}^4$ steigt schnell zu einem breiten Maximum bei etwa 0,46 MeV auf und fällt darauf zunächst leicht ab und steigt später wieder etwas an. Winkelverteilung zwischen 0 und 90° grob isotrop. Vorläufiger Querschnitt bei $E_d = 0,46$ MeV $0,5 \cdot 10^{-28} \text{cm}^2$. Daniel.

13220 F. Ajzenberg, W. Franzen and J. G. Likely. *Neutrons from the proton bombardment of N^{14} .* Phys. Rev. (2) **93**, 925, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston Univ.; Princeton Univ.) Die bei Beschuß einer Melamine-Folie ($\text{N}_6\text{C}_3\text{H}_6$) von 200 keV Dicke mit 17,3 MeV-Protonen auftretenden Neutronen wurden mit 200 und 400 μ dicken Ilford-C 2-Platten bei fünf Winkeln zum einfallenden Strahl nachgewiesen. Vorläufiger Q-Wert (Grundzustand) $-6,0 \pm 0,2$ MeV entsprechend einem Massendefekt bei O^{14} von 12,2 MeV, in Übereinstimmung mit Daten aus Beta-Zerfall. Ferner Niveaus mit über 5 MeV Anregungsenergie. Daniel.

13221 Mason C. Cox, Jan J. van Loef and D. A. Lind. *Gamma rays from the inelastic scattering of protons by neon.* Phys. Rev. (2) **93**, 925, 1954, Nr. 4. (15. Febr.)

(Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Protonenenergiebereich 1,35 bis 4,4 MeV, Szintillationsspektrometer. Na^{21} : Niveaus bei 1,97; 2,09; 2,15; 2,73; 3,19; 3,45; 3,56; 3,57; 3,84; 4,00 MeV Protonenenergie (Lab.-Syst.). Keine Evidenz für ein 2,2 MeV-Niveau in Ne^{20} und für ein 0,4 MeV-Niveau in Ne^{22} . Messungen der Winkelverteilung der 1,64 MeV-Strahlung und des Protoneneinfangquerschnitts von Ne^{80} .
Daniel.

13222 **Henry T. Motz.** *Slow neutron capture gamma rays from titanium.* Phys. Rev. (2) **93**, 925, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Energiebereich 300 bis 2000 keV, Messung der Koinzidenzen von K-Photoelektronen aus U-Konverter und K-Röntgenstrahlung im Linsenspektrometer. Vorläufige Energiewerte für Ti^{49} : 0,34; 0,51; 1,385; 1,51; 1,59; 1,78 MeV.

Daniel.

13223 **D. R. Inglis.** *The energy levels and the structure of light nuclei.* Rev. mod. Phys. **25**, 390—450, 1953, Nr. 2. (Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Theoretische Interpretation der Energieniveaus der leichten Kerne der p-Schale mit „mittlerer“ Kopplung (zwischen LS und jj) im wesentlichen unter phänomenologischen Annahmen. Außer einleitenden Kapiteln, die kurz die Grundzüge der benutzten Theorien bringen oder spezielle Probleme an besonders einfachen Beispielen erläutern, enthält die Arbeit ausführliche Diskussionen vornehmlich von Paaren ähnlicher Kerne (z. B. B^{12} und C^{12}). Obgleich keine genauen Angaben über die Anregungsenergie erwartet werden können, genügt die Theorie, um in den meisten Fällen richtige Niveaureihenungen und -dichten anzugeben.

Daniel.

13224 **L. C. Biedenharn and M. E. Rose.** *Theory of angular correlation of nuclear radiations.* Rev. mod. Phys. **25**, 729—777, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Darstellung der gesamten Theorie. Kapitel: Definition des Winkelkorrelationsprozesses, magnetische Kopplung und Quadrupolkopplung; allgemeine Formulierung: Einleitung, statistische Interpretation von FANO, Tensorparameter der Strahlung, Beziehung zu Kernreaktionen, doppelte Korrelation, Symmetrieeigenschaften davon, Beziehung zur FALKOFF-UHLENBECK-Methode; spezielle Fälle: Gamma-Strahlung (numerische Werte tabelliert), Teilchen ohne Spin, Konversionselektronen (numerische Werte tabelliert), Beta-Strahlung (Operatoren, Matrixelemente und deren Produkte tabelliert); Wirkungen des magnetischen Feldes auf Winkelkorrelationen: Korrelationsfunktion mit Spinkopplung, magnetische Wechselwirkung, äußere magnetische Felder, PASCHEN-BACK-Effekt; dreifache Korrelation: Zwischenstrahlung unbeobachtet, parallele Strahlungen: Anhang über Vektor-Additions- und RACAH-Koeffizienten.

Daniel.

13225 **M. A. Grace, R. A. Allen and H. Halban.** *Absence of angular correlation between β - and γ -rays in allowed β -transitions.* Nature, Lond. **164**, 538—539, 1949, Nr. 4169. (24. Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Wird ein angeregter Kern durch einen erlaubten β -Übergang (d. h. $\Delta J = 0, \pm 1$; $\Delta L = 0$) gebildet und sendet danach γ -Strahlung aus, so ist theoretisch (D. R. HAMILTON, s. diese Ber. **23**, 375, 1942; D. L. FALKOFF und G. E. UHLENBECK, Phys. Rev. **73**, 649, 1948) keine Korrelation zwischen den β - und γ -Strahlrichtungen zu erwarten. Die Winkelkorrelation wird untersucht mit der Methode der absoluten Präparatstärkebestimmung (Koinzidenzmethode, s. J. V. DUNWORTH, s. diese Ber. **21**, 2293, 1940). Abwesenheit dieser Korrelation ist nur dann ein Beweis für $\Delta L = 0$, wenn der Drehimpuls des durch β -Übergang entstandenen Kerns als von Null verschieden bekannt ist, wie für Co^{60} und Na^{24} . — Eine dünne Quelle von 1 mg/cm² ist auf einer dünnen Al-Scheibe auf der Achse eines Drehtisches ange-

bracht. Eine Photovervielfacherröhre mit Naphthalinkristall (Szintillationszähler) in Bleigehäuse, der 10% Wirkungsgrad hat, ist auf dem Tischrand angebracht, ein zweiter solcher Zähler mit 2 mm dickem Naphthalinkristall mit niederem Wirkungsgrad auf dem Dreharm des Tisches befestigt. Für Na^{24} wird der β -Strahlkristall 8 cm entfernt vom Vervielfacher, für Co^{60} in dessen Gehäuse angebracht. Die Kristalle nehmen dabei von der Quelle aus etwa $\pm 15^\circ$ ein. Bei einer Koinzidenzanordnung von 1,25 μsec Auflösezeit wurden innerhalb der Fehlergrenzen keine Winkelkorrelationen zwischen β - und γ -Strahlen gefunden. Für das Koinzidenzverhältnis $I(\pi)/I(\frac{\pi}{2})$ mit Winkeldifferenzen π bzw. $\pi/2$ ergab sich: $0,99 \pm 0,019$ für Na^{24} , $1,00 \pm 0,025$ für Co^{60} . Dieses Verhältnis erhöht sich auf 1,003 für Na^{24} und 1,01 für Co^{60} infolge des Korrelationseinflusses der zwei Strahlungen. Die Differenz rührt von der geringeren Meßbarkeit der Strahlen bei Co^{60} her.

Schneider.

13226 S. Devons and G. R. Lindsey. *Electron pair creation by a spherically symmetrical field*. Nature, Lond. 164, 539—540, 1949, Nr. 4169. (24. Sept.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Der bei der Reaktion $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha)\text{O}^{16*}$ entstehende angeregte Kern O^{16*} hat eine Anregungsenergie von 5,9 MeV und geht nur durch Paar-erzeugung in den Grundzustand über. Dieser Übergang führt unter der Annahme gerader Parität nach OPPENHEIMER (Phys. Rev. 60, 964, 1941) zu einer gemittelten Winkelkorrelation der Form $\alpha + \beta \cos \delta$ zwischen den e^+ - und e^- -Richtungen. Verff. haben diese Korrelation gemessen mit verschiedenen Koinzidenzzähl-anordnungen und durch ihre Meßpunkte eine Kurve der Form $1 + 0,85 \cos \delta$ gezogen, die für $\delta = 0$ mit der theoretischen Kurve gleichgesetzt ist und im allgemeinen gut mit ihr übereinstimmt, für $\delta < 90^\circ$ jedoch etwas mehr Paare liefert als jene, was aber von einer unbekannten Fehlerquelle herrühren kann. Jedenfalls kann die Theorie der Paarerzeugung ohne weiteres auf diese Erscheinung angewandt werden.

Schneider.

13227 S. Devons, H. G. Hereward and G. R. Lindsey. *Life-time for pair emission by spherically symmetrical excited state of the O^{16} nucleus*. Nature, Lond. 164, 586—587, 1949, Nr. 4170. (1. Okt.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Kürzlich (s. vorstehendes Ref.) berichteten zwei der Verff. von Messungen der Relativ-wahrscheinlichkeit der Emission eines e^\pm -Paares durch O^{16*} (* für angeregt) mit Anregungsenergie 5,9 MeV, deren Ergebnisse mit der Annahme eines wesent-lich elektromagnetischen Übergangsprozesses verträglich sind. Ein solcher Vorgang bedingt eine ziemlich kurze Lebensdauer des angeregten Zustands im Vergleich mit denen der typischen β -Zerfälle, hängt aber von feineren Eigen-schaften der beiden Kernzustände des O^{16} ab, wie zwei Versuchsreihen bestätigen. Bei der ersten wurden die e^\pm -Paare durch GEIGER-Zähler registriert, die bei der Reaktion $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha)\text{O}^{16*}$ entstehen, und keine Verzögerung zwischen der p-Beschießung (Impulsdauer 10^{-7} bis 10^{-4} sec) und e^\pm -Entstehung festgestellt, so daß Verff. die Lebensdauer von O^{16} als $\ll 10^{-6}$ sec annehmen mußten. Bei der zweiten Versuchsreihe wurde die bekannte Rückstoßgeschwindigkeit des O^{16*} (ca. $2,6 \cdot 10^8$ cm/sec) nach der genannten Reaktion benutzt sowie die Reichweiten-abschätzung rückgestoßener Kerne von BLACKETT und LEES (s. diese Ber. 13, 791, 1932). Zählung der von um bestimmte Abstände rückgestoßenen O^{16*} emittierten e^\pm ergab $7 \cdot 10^{-11}$ sec mittlere Lebensdauer für O^{16*} . Die Meß-genauigkeit ist ca. 10% zuzüglich einer Unsicherheit derselben Größenordnung infolge der Annahme, daß die α -Teilchen isotrop emittiert wurden. — Vergleich mit zwei Kernmodellen: Tropfen- und α -Teilchenmodell ergab brauchbare Übereinstimmung der gemessenen Lebensdauer mit übrigen Daten nur beim

ersteren, bei dem der O^{16} -Kern als atmende Kugel (O^{16*} mit größerem Radius) aufgefaßt ist. Schneider.

13228 B. D. Nag, Sunil Sen and Santimay Chatterjee. *A short-lived metastable state in titanium-46*. Nature, Lond. **164**, 1001—1002, 1949, Nr. 4180. (10. Dez.) (Calcutta, Univ., Inst. Nucl. Phys.) Zur Bestimmung sehr kurzer Lebensdauern angeregter Kernzustände benutzt man die Messung der Verzögerung der Koinzidenzen zwischen den Strahlungen der Ausgangssubstanz, aus der die fragliche angeregte Substanz entsteht, und der letzteren. Verff. haben γ - γ -Koinzidenzen nach ähnlichen Methoden wie BUNYAN et. al. (Proc. phys. Soc., Lond. **61**, 300, 1948) untersucht, aber mit zwei Zählkanälen statt einem, wobei die Verzögerung eines dieser Kanäle bei $0,3 \mu\text{sec}$ festgehalten wurde. Als Ausgangssubstanz diente eine mit Neutronen bestrahlte Scandiumoxydquelle. Die elektronische Anlage bestand aus vier Multivibratoren, von denen zwei die Koinzidenzanordnung speisen. Die Auflösezeit betrug ca. $0,5 \mu\text{sec}$. Vergleichsmessungen mit Co^{60} , dessen γ - γ -Koinzidenzen verzögerungsfrei sind, liefern die zufälligen Koinzidenzen, die von Geometrie und dem Gasdruck im Zählrohr abhängen. Damit erhält man die Zerfallskurve des Anregungszustands, dessen halbe Lebensdauer im vorliegenden Fall $13,2 \pm 0,8 \mu\text{sec}$ für Ti^{46} betrug. Die normale Verteilung der Zählerimpulse wurde bisher nicht berücksichtigt und soll mit anderen Effekten in einer ausführlichen Veröffentlichung im Ind. J. Phys. besprochen werden. Schneider.

13229 W. Bollmann und W. Züntli. *Wirkungsquerschnittmessungen des N^{14} (n, α) B^{11} - und des N^{14} (n, p) C^{14} -Prozesses mit monochromatischen D-D-Neutronen*. Helv. phys. acta **24**, 517—550, 1951, Nr. 5. (20. Nov.) Die monoenergetischen Neutronen werden mit dem Tensator hergestellt und ein gasförmiges Target bestrahlt, das direkt als Ionisationskammer benützt wird. Es werden (n, α)-Resonanzen bei $E_n = 2,36 \pm 0,05$; $2,56 \pm 0,05$; $2,75 \pm 0,05$ MeV und für die (n, p)-Reaktionen bei $E_n = 2,26 \pm 0,05$ und $2,80 \pm 0,05$ MeV gefunden. Es wird eine sehr sorgfältige Diskussion über den Energieaufwand pro Ionisationsakt in der Ionisationskammer durchgeführt, um die Genauigkeitsgrenzen der Messung zu ermitteln. — Im ersten Teil wird ein Impulsspektrograph beschrieben, der für Übersichtsmessungen gut geeignet ist. Der Impuls wird zur x-Ablenkung eines Oszillographenstrahls benützt, während die y-Ablenkung mit dem differentiierten Impuls erfolgt. Die Schwierigkeiten der Auswertung einer photographischen Schirmaufnahme werden diskutiert. D. Kamke.

13230 J. Thirlion. *Étude de coïncidences particules lourdes-rayons gamma. Études expérimentales des corrélations angulaires particule lourde-rayon gamma. Étude théorique de ces corrélations. Détermination par cette méthode des spins de quelques niveaux excités des noyaux légers*. Ann. Phys., Paris (12) **8**, 489—534, 1953 Juli/Aug. In einem ersten Teil seines Berichtes geht der Verf. auf die γ -Strahlungen ein, die beim Beschuß von Materie mit Deuteronen die Emission schwerer Teilchen begleitet. Folgende Prozesse wurden untersucht: B^{10} (d, p) B^{11} ; B^{10} (d, α) Be^8 ; Li^7 (d, n) Be^8 . An den beiden letzteren Prozessen, die den gleichen Endkern besitzen, zeigt der Verf., daß die verschiedenen Niveaus des Be^8 nicht auf dieselbe Weise intervenieren. Verf. findet, daß das bei 4,9 MeV oberhalb des Grundniveaus gelegene Niveau bei der zweiten Reaktion ausgeschlossen ist. In einem zweiten Teil des Berichtes befaßt sich der Verf. mit den Spinwerten der angeregten Niveaus einiger leichter Kerne. Er gibt zugleich einen Überblick über die verschiedenen möglichen Methoden. Dann wird über das Verfahren der Winkelkorrelationen zwischen schweren Teilchen und begleitenden Photonen erläutert. Die Experimente lassen sich in zwei Gruppen einteilen, die bei der

Anwendung der beiden verschiedenen Meßvorrichtungen korrespondieren. Die erste Gruppe betrifft die Proton- γ -Strahlen-Korrelationen. Als Detektor für die Protonen dient der Proportionalzähler, für die γ -Strahlen der Szintillationszähler. Die zweite Gruppe umfaßt die Neutron- γ -Strahlen-Korrelationen. Hier kommen zwei Szintillationszähler als Detektoren in Frage, unter Benutzung von Photomultipliern mit 19 Stufen. In einem dritten Teil des Berichtes befaßt sich der Verf. mit der Theorie der α - γ /p- oder n- γ -Korrelationen. Es werden allgemeine Formeln angegeben, die eine genaue Herleitung der Spinwerte der aufeinanderfolgenden Niveaus der untersuchten Kerne gestatten.

Riedhammer.

13231 René Bernas et Mlle Jacqueline Beydon. *Attribution à l'isotope de masse 93 de la transition isomérique de 6,7 h du molybdène.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 194—196, 1953, Nr. 2. (12. Jan.) Beschuß von Nb_2O_5 mit Deuteronen von 6,7 MeV, chemische Abtrennung des erzeugten Molybdäns, Isotopentrennung und Untersuchung der Strahlungen mit Zähler und Szintillationsspektrometer. Das Gamma-Spektrum besteht aus Strahlungen von 0,270; 0,700 und 1,5 MeV, die alle mit $6,7 \pm 0,2$ h abfallen; diese Aktivität gehört eindeutig zur Massenzahl 93.

Daniel.

13232 Yvon Deschamps et Paul Avignon. *Rayonnement γ de la transition $^{113}\text{Sn}^{113}\text{In}$.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 478—480, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) Messung mit Szintillationsspektrometer. Das (abgebildete) Impulshöhenspektrum zeigt zwei Peaks bei 155 ± 5 und 395 ± 5 keV Gamma-Energie. Der 155 keV-Peak kann von COMPTON-Elektronen der 395 keV-Strahlung herrühren. Das Schema von CORK für Sn^{113} sieht Gamma-Strahlen von 393, 255 und 401 keV vor.

Daniel.

13233 Maurice Duquesne. *Étude des coïncidences vraies observées lors de la désintégration du radioélément ^{32}P .* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 598—600, 1953, Nr. 6. (9. Febr.) In Fortsetzung früherer Versuche wurde die Koinzidenzrate zweier Zähler, zwischen denen sich eine P^{32} -Quelle befand, bei variierter Geometrie gemessen. Die Trennung von echten Koinzidenzen und falschen, durch Diffusion verursachten wird rechnerisch behandelt. Für die wahren Koinzidenzen wurde eine Winkelkorrelation ermittelt.

Daniel.

13234 Michel Langevin. *Limite supérieure de la vie moyenne de l'état excité 11,7 keV du $^{56}\text{Ba}^{133}$.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 689—690, 1953, Nr. 7. (16. Febr.) Messung mit zwei Szintillationszählern in verzögerter Koinzidenz, Szintillationskristalle Anthracen und Polystyrol plus Tetraphenylbutadien. Für den durch M1-Strahlung zerfallenden angeregten Zustand wurden $2 \cdot 10^{-8}$ sec als obere Grenze der Lebensdauer festgestellt.

Daniel.

13235 Salomon Rosenblum et Manuel Valadares. *Classification des „rayons“ des noyaux émetteurs α en fonction de l'excès neutronique.* I. C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 196—198, 1953, Nr. 2. (12. Jan.) In Fortsetzung früherer Arbeiten über die Systematik α -aktiver Kerne benutzen Verff. jetzt den Neutronenüberschuß als Kurvenparameter. Außer $Z = 84$ (Zusammenwirken der magischen Zahlen $Z = 82$ und $N = 126$) scheint sich $Z = 98$ auszuzeichnen. Diskussion einzelner Kerne.

Daniel.

13236 Francis Suzor et Georges Charpak. *Mise en évidence de l'émission d'électrons du cortège électronique de l'atome, simultanément avec la rayonnement β .* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 481—482, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) Koinzidenzen zwischen zwei Zählern, zwischen denen sich Quelle und Absorber befanden; Diskussion der Fehlerquellen. Es wurden folgende Anzahlen von echt koinzierenden Ereignissen pro 1000 Beta-Zerfällen gemessen: P^{32} , 11 ± 1 ; Cl^{36} , 11 ± 1 ; RaE , 6 ± 1 . Es

handelt sich um Hüllenelektronen mit einem Energiespektrum, dessen Mittelwert in allen drei Fällen wahrscheinlich zwischen 30 und 40 keV liegt.

Daniel.

13237 M. Forro. *End-point energy determination of beta emitters.* Phys. Rev. (2) **93**, 915, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Evanston, Ill.) Die Absorption von Betas in Stoffen hoher Ordnungszahl verläuft exponentiell. Der Absorptionskoeffizient μ in Au ist umgekehrt proportional zu $E_0^{3/2}$; $E_0 = 9 \mu^{-2/3} + 0,017$ MeV innerhalb 2% zwischen $E_0 = 0,17$ und 2,2 MeV bei Verwendung eines Detektors kleiner Öffnung. Testmessungen.

Daniel.

13238 Paul F. Zweifel. *Positron-capture branching ratios.* Phys. Rev. (2) **93**, 915, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Knolls Atomic Power Lab.) Berechnung von Korrekturfaktoren für einfach verbotenen K- und L-Einfang und der Abschirmung bei einfach verbotenen Positronenspektren. Diskussion folgender Kerne: Zn^{65} , Na^{22} und V^{48} .

Daniel.

13239 Max Goodrich and Wilbur B. Payne. *Inner bremsstrahlung from P^{32} .* Phys. Rev. (2) **93**, 916, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Louisiana State Univ.) Messung mit einem Szintillationsspektrometer bis 900 keV hinauf. Innerhalb 10% stimmen theoretisches und normalisiertes experimentelles Spektrum im Energiebereich 75 bis 900 keV überein.

Daniel.

13240 K. Lidén and N. Starfelt. *Characteristic X-rays from thick β -ray sources.* Ark. Fys. **7**, 193—196, 1954, H. 1/2, Nr. 18. (Lund, Univ., Radiat. Phys. Dep.) Die spektrale Verteilung der durch β -Teilchen von P^{32} und S^{35} in Pb und Sn ausgelösten Sekundärstrahlung wird mit einem Szintillationsspektrometer gemessen. Neben dem Bremskontinuum tritt die für den Absorber charakteristische Röntgenstrahlung auf. An der Kombination $P^{32} + Pb$ wurden Messungen bei verschiedenen Pb-Schichtdicken durchgeführt; die Intensität der Pb-K-Strahlung erreicht danach bei 230 mg/cm² Pb ein Maximum. Weiter werden Meßergebnisse an $P^{32} + Sn$ sowie an $S^{35} + Sn$ mitgeteilt. Bei $S^{35} + Pb$ wurde nur die L-Linie beobachtet. — Daraus folgt, daß jedes β -strahlende Isotop auch seine eigene charakteristische Röntgenstrahlung aussendet, mit einer Intensität, die von der β -Energie und der Dicke der Quelle abhängt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, durch Verwendung von β -Strahlern langer Lebensdauer (z. B. $Sr^{90} + Y^{90}$) eine konstante und praktisch monochromatische Röntgenstrahlenquelle z. B. für Szintillationsspektrometer-Eichungen zu erhalten.

Kolb.

13241 K. Lidén and N. Starfelt. *Gamma-rays, X-rays and bremsstrahlung from Tm^{170} sources.* Ark. Fys. **7**, 109—116, 1954, H. 1/2, Nr. 9. (Lund, Univ., Radiat. Phys. Dep.) Die spektrale Verteilung der elektromagnetischen Strahlung einer dünnen Tm^{170} -Schicht — eingebettet zwischen zwei Tm_2O_3 -Scheiben variabler Dicke als Sekundärstrahler — wird mit einem Szintillationsspektrometer (NaI(Tl))-Kristall untersucht. Die relativen Intensitäten der vier Strahlungsanteile (a) Tm^{170} 84 keV γ -Strahlen, (b) Yb K-Röntgenstrahlen, (c) Tm K-Röntgenstrahlen und Bremsstrahlung 30–85 keV und (d) Bremsstrahlung > 85 keV sind in Abhängigkeit von der Sekundärstrahlerdicke graphisch dargestellt. Aus den experimentellen Ergebnissen wird die Strahlung von homogenaktivierten Tm^{170} -Schichten berechnet: Mit zunehmender Dicke wird der Anteil der Tm^{170} - γ -Linie an der Gesamtstrahlung rasch geringer, der gleichzeitige Abfall Yb K-Strahlung wird durch Anwachsen der Tm K-Strahlung kompensiert; die kontinuierliche Bremsstrahlung nimmt mit wachsender Dicke stark zu und erreicht bei einer Schichtdicke von 1 g/cm² die Intensität der K-Strahlung von Yb + Tm. Die mittlere Quantenenergie der Bremsstrahlung über 85 keV ist unabhängig von

der Schichtdicke ca. 150 keV. Die für eine Schicht von $1 \text{ g/cm}^2 \text{ Tm}^{170}$ berechneten Strahlungsanteile stimmen mit dem Experiment gut überein. Kolb.

β -Strahlen. S. auch Nr. 12828.

13242 L. H. Th. Rietjens, H. J. van den Bold and P. M. Endt. *Continuous and discrete gamma-radiation in the decay of ^{103}Pd .* Physica, 's Grav. **20**, 107—114, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Utrecht, Nederl., Rijke Univ., Phys. Lab.) Verff. untersuchten mit einem Szintillationsspektrometer das kontinuierliche γ -Spektrum (innere Bremsstrahlung bei K-capture) und die γ -Linien, die beim Zerfall von Pd^{103} auftreten. Es wurden dabei diskrete γ -Linien mit den folgenden Energien und Intensitäten gefunden: $503 \pm 8 \text{ keV}$ ($0,11 \pm 0,02$); $367 \pm 6 \text{ keV}$ ($0,60 \pm 0,07$); $305 \pm 8 \text{ keV}$ ($0,11 \pm 0,03$) und $262 \pm 15 \text{ keV}$ ($0,04 \pm 0,02$). Das kontinuierliche Spektrum wurde zwar beobachtet, aber die genaue Bestimmung des Endpunktes, der Intensität und der Form des Spektrums wurde erschwert durch die Anwesenheit der diskreten Linien. Aus der Analyse der beobachteten ft-Werte konnte für Pd^{103} der Spin und die Parität bestimmt werden zu $J = 5/2_+$. Die Massendifferenz von Pd^{103} — Rh^{103} beträgt $557 \pm_{12}^{27} \text{ keV}$. Knecht.

13243 G. R. Satchler. *Some remarks on radiative capture and stripping reactions.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 471—474, 1954, Nr. 5 (Nr. 413A). (1. Mai.) (Oxford, Clarendon Lab.) In Erweiterung der früher entwickelten Theorie der Winkelverteilung der der Reaktion folgenden γ -Strahlung werden die absoluten Größen für die dort benutzten Parameter explizit angegeben. Die Winkelverteilung hängt von der Kernstruktur ab vermittels der beiden möglichen Drehimpulse des eingefangenen Teilchens ($j = 1 \pm (1/2)$). Praktisch kommen wegen hoher Anregung und komplexer Zerfallsschemata nicht sehr viele direkte Einfangsprozesse in Frage, bei Abstreifprozessen jedoch können Nukleonen direkt in niedrige Energieniveaus eintreten. Die Winkelbeziehung zwischen γ -Strahlen und austretenden Teilchen gibt Anhaltspunkte für die Kopplung. Die Rechnungen werden für jj-, LS- und mittlere Kopplung durchgeführt. G. Schumann.

13244 F. K. McGowan. *Measure of K-shell internal conversion coefficients with a coincidence scintillation spectrometer.* Phys. Rev. (2) **93**, 163—172, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Bei einer Reihe von Isotopen wurden Konversionskoeffizienten mit einer Koinzidenzanordnung von zwei Szintillationsspektrometern gemessen, von denen das eine auf eine γ -Linie fest eingestellt war, während mit dem anderen die zugehörige K-Röntgenstrahlung gemessen wurde. Mit Hilfe der bekannten Ansprechwahrscheinlichkeiten der Zähler wurden die Intensitäten von γ - und Röntgenstrahlung erhalten und daraus die Konversionskoeffizienten bestimmt. Die beiden Vervielfacherausgänge waren über eine rasche Koinzidenzstufe untereinander und außerdem mit je einem Einkanal-diskriminator verbunden. Gemessen wurden dreifach Koinzidenzen zwischen den Ausgangsimpulsen der Diskriminatoren und den Koinzidenzimpulsen der raschen Stufe. Aus den gemessenen Konversionskoeffizienten ergeben sich im einzelnen folgende Aussagen über den Multipol-Charakter der betreffenden Strahlung:

Isotop	γ -Linie	Art der Strahlung
Te^{133}	159 keV	vorwiegend M1
Sm^{153}	70 keV	E2 + M1
Hf^{181}	132 keV	vorwiegend E2
Hf^{181}	135 keV	vorwiegend M1
Hf^{181}	345 und 480 keV	E2 + M1 oder E1 + M2
Os^{191}	129 keV	E2 + M1 oder E1 + M2.

Mayer-Kuckuk.

13245 Larry Spruch and G. Goertzel. *Internal Compton effect in Ba¹³⁷.* Phys. Rev. (2) **93**, 642, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (New York, N. Y., Univ., Washington Square Coll., Dep. Phys.) Es handelt sich um die innere Konversion begleitende Gamma-Strahlung kontinuierlichen Spektrums. Die gemessene Winkelverteilung stimmt nicht mit der halbklassisch berechneten überein. Die von den Verff. durchgeführte quantenmechanische Rechnung mit BORNscher Näherung für Ba¹³⁷ verbesserte jedoch die Übereinstimmung nicht (Kurven). Der Grund hierfür dürfte die Vernachlässigung des COULOMB-Einflusses auf Elektronen-Zwischen- und -Endzustand sein. Daniel.

13246 David E. Alburger. *Pair measurement of gamma-rays with a lens spectrometer.* Rev. sci. Instrum. **23**, 671—677, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für die Verwendung als Paarspektrometer wurde ein einlinsiges Beta-Spektrometer mit Ringfokus folgendermaßen modifiziert: Als Detektor dient nun ein Paar Szintillationszähler (jeweils halbkreisförmiger Anthracenkristall mit Lichtleiter vor 1P21-Vervielfacher) in Koinzidenz ($7 \cdot 10^{-8}$ sec Auflöszeit), das sich ebenso wie die Quelle auf der optischen Achse befindet und Elektron-Positron-Paare nahezu gleicher Energie nachweist (Prinzip der statistischen Aufteilung von Elektron und Positron). Auflösung 7% im Gamma-Energiebereich 4 bis 20 MeV. Testmessungen an Na²⁴ und ThC". Die Gamma-Strahlung der Po-Be-Reaktion wurde zu $4,47 \pm 0,04$ MeV gemessen; bei F¹⁹ (p, α) O¹⁶ wurden Gamma-Strahlen von $6,19 \pm 0,08$ MeV und $7,13 \pm 0,12$ MeV beobachtet; beides in Übereinstimmung mit früheren Messungen. Diskussion der Meßmethoden und ihrer Verbesserungen. Daniel.

13247 B. Hahn, E. Baldinger und P. Huber. *Wirkungsquerschnitt der Paarerezeugung in Abhängigkeit der Kernladungszahl für Gamma-Strahlen von Th(C+C"), RaC und Co⁶⁰.* Helv. phys. acta **25**, 505—520, 1952, Nr. 5. (15. Sept.) Die Wirkungsquerschnitte werden für $E_\gamma = 2,5 \text{ mc}^2$, $3,5 \text{ mc}^2$ und $5,1 \text{ mc}^2$ für einige Stoffe mit Kernladungen im Bereich von $Z = 20$ bis $Z = 82$ bestimmt. Es wird dabei mit zwei Szintillationszählern (Anthracen-Kristall mit 931 A-Photomultiplier), welche bei $+90^\circ$ und -90° zum γ -Strahl stehen, die 2-Quanten-Vernichtungsstrahlung gemessen. Es ergibt sich, daß die Wirkungsquerschnitte bei $3,5 \text{ mc}^2$ gut mit dem Verlauf von JAEGER und HULME übereinstimmen, dagegen für $5,1 \text{ mc}^2$ etwas zu hoch, für $2,5 \text{ mc}^2$ etwas zu niedrig ausfallen. Für kleine Z herrscht dagegen überall Übereinstimmung mit der BETHE-HEITLERSchen Theorie. D. Kamke.

Kernkräfte. S. auch Nr. 12825.

13248 J. Becker, P. Chanson, E. Nageotte, Th. Price, P. Treille et D. West. *Mesures d'ionisation associées aux chambres de Wilson. Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 11—14. (Ecole Polytechn.)* Bei Verwendung von Proportionalzählern konnte der Wiederanstieg der Ionisation bei relativistischen Teilchen nachgewiesen werden. Die Messung liefert aber bei Verwendung nur eines Zählers wegen der LANDAUSchen Ionisationsschwankungen nur brauchbare Ergebnisse für Partikelgruppen einheitlicher Geschwindigkeit, nicht aber für das einzelne Teilchen. Läßt man jedoch ein einzelnes Teilchen mehrere Zählrohre hintereinander durchlaufen, so lassen sich aus den beobachteten Abweichungen der Ionisation in den einzelnen Zählern Wahrscheinlichkeiten für den Durchgang eines bestimmten Teilchens berechnen. Durch Kombination der Ionisationsmessungen mittels vier Proportionalzählern mit dem visuell in der Nebelkammer beobachteten Ionisationsbild läßt sich in günstigen Fällen die Genauigkeit der Massenbestimmung wesentlich steigern.

Pfotzer.

13249 B. Hyams. *Cerenkov detection of heavy mesons.* Congrès international sur le rayonnement cosmique Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 14—16. (Manchester.) (Bericht über Arbeiten von HYAMS, DWERDEN, BARKER, BINNIG und ROUT.) Das schwere Teilchen, welches die Kammer auslösen soll, durchläuft nacheinander einen Szintillationszähler S_1 , einen CERENKOW-Zähler C_1 , eine Bleiplatte, eine Lage GEIGER-Zähler G oberhalb der Kammer, zwei weitere Bleiplatten in der Kammer, unter denen ein weiterer CERENKOW-Zähler C_2 angebracht ist. Die Kammer spricht auf Koinzidenzen $S_1 + G - C_1 + C_2$ an. Durch $S_1 + G$ ist eine Reichweite $> R_0$ festgelegt und wegen der kritischen Geschwindigkeit v_{c_1} für C_1 nur eine Masse $> f(< v_{c_1}, > R_0)$ des Teilchens zugelassen. Da $v_{c_2} < v_{c_1}$ gewählt ist, kann die Kammer nicht auf einzelne durchgehende Teilchen ansprechen, sondern nur auf Teilchen, die instabil sind und deren Zerfallsprodukte Geschwindigkeiten $> v_{c_2} > v_{c_1}$ haben. Durch geeignete Wahl der Parameter (Bleiplattendicke und Grenzgeschwindigkeiten) sollten nur schwere instabile Teilchen die Kammer zum Ansprechen bringen. Die zeitliche Impulsdifferenz zwischen S_1 und C_2 gibt die individuelle Zerfallszeit. Die Anordnung ist im Erprobungsstadium. Pfozter.

13250 Phillip G. Lichtenstein. *Differential range spectrum of cosmic-ray mesons at sea level.* Phys. Rev. (2) **93**, 858—860, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Mit zwei übereinander angeordneten Nebelkammern, von denen die eine in einem starken Magnetfeld arbeitete, die andere eine Vielplattenkammer war, wurden unter 22 cm Kohle für eine empfindliche Zeit von 123 h 495 zur Ruhe kommende Mesonen beobachtet. Sie waren an ihrer Reichweite und ihrem Impuls zu erkennen. Es ergab sich, daß das Spektrum der μ -Mesonen bei Restreichweiten von 40—105 g/cm² Luftäquivalent flach ist und etwa eine Intensität von $6,0 \cdot 10^{-6}/\text{g} \cdot \text{sec} \cdot \text{sterad}$ zu beobachten ist. Es wird gezeigt, daß die Ergebnisse von YORK nach entsprechender Korrektur das gleiche Mesonenspektrum liefern. Thurn.

13251 P. K. Sen Choudhury. *On Rossi-curve and anomalous photon absorption.* Z. Naturf. **9a**, 175, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Calcutta, Ind., Presid. Coll., Dep. Phys., Baker Lab.) Verf. geht auf Messungen von CLAY e. a. ein (Physica **18**, 582, 1952), die bei der Absorption von $\text{RaC-}\gamma$ -Strahlung in Blei die vom Verf. früher berichteten Anomalien nicht finden konnten. Nach Ansicht des Verf. ist das auf die beträchtliche Größe der verwendeten Ionisationskammern zurückzuführen, in die relativ viel Streustrahlung gelangen kann. Die von CLAY und Mitarbeitern gemessenen Absolutwerte des Absorptionskoeffizienten sind kleiner als die theoretischen. Das wird als Bestätigung der Hypothese des Autors gedeutet, daß bei der Absorption harter Photonen eine neuartige durchdringende Strahlung entsteht, die auch für das zweite und dritte Maximum der Rossi-Kurve verantwortlich ist. Faissner.

13252 S. Rosendorff, R. Stahl and G. Yekutieli. *A double star connected by a heavy meson.* Phys. Rev. (2) **93**, 901, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Tel Aviv, Israel, Cosmic Ray Sect., Israel Atomic Energy Comm.) In einer Ilford-G5-Platte, die in 30 km Höhe exponiert war, wurde ein Doppelstern gefunden, der durch ein schweres Meson verbunden war. Der erste Stern ist ein $4 + 4\alpha$ -Stern, der durch ein α -Teilchen von $5 \cdot 10^9$ eV ausgelöst wurde. Das schwere Meson passierte 34 mm bevor es einen $5 + 0\alpha$ -Stern erzeugte. Aus der Vielfachstreuung und der Korndichte der Spur ergab sich beim Vergleich mit einer zufällig vorhandenen Protonenspur die Masse des schweren Mesons zu $m_k = 1310 \pm 245 m_e$. Weitere sechs schwere Mesonen mit Massen zwischen 1000 und 1300 m_e wurden beobachtet.

tet. π -Mesonen und K-Teilchen scheinen die gleiche freie Weglänge für Wechselwirkungen zu haben. Thurn.

13253 J. H. Mulvey. *A study of a disintegration produced by a particle of energy ~ 20000 GeV.* Proc. roy. Soc. (A) **221**, 367—383, 1954, Nr. 1146. (27. Jan.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Nach etwa siebenstündiger Exposition in 27000 m Höhe wurde in einem Stapel von 36 Ilford-G5-Kernemulsionsplatten eine Kernexplosion vom Typ $22 + 76$ p gefunden, die höchstwahrscheinlich durch ein Proton von 20000 GeV Energie verursacht wurde. Der durch die Explosion hervorgerufene enge Kegel von geladenen Sekundärteilchen, sowie die zugehörige Elektronenkaskade konnte durch 20 Platten und über eine Länge von etwa 10 cm verfolgt werden. Beobachtungen an diesem Schauer zeigen, daß das Verhältnis von neutralen π -Mesonen zu geladenen Schauerteilchen etwa 0,25 ist, während nach Messungen bei niedrigen Energien (20 GeV) und nach der Theorie dies Verhältnis 0,5 sein müßte. Nimmt man an, daß 10% der geladenen Schauerteilchen Protonen sind, so bleiben noch 40% andere geladene Teilchen übrig, die sehr wahrscheinlich K-Teilchen sind. Vincent.

13254 A. Bonetti, R. Levi Setti, M. Panetti, L. Scarsi and G. Tomasini. *On the possible ejection of a meson-active triton from a nuclear disintegration.* Nuovo Cim. (NS) **11**, 210—212, 1954, Nr. 2. (1. Febr.) (Milano, Univ., Ist. Sci. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.; Genova, Univ., Ist. Fis.) In einem auf große Höhe geflogenen Stoß von Emulsionen fand sich folgendes Ereignis: Aus einem Stern vom Typ $22 + 3n$ wird in Vorwärtsrichtung ein schweres Teilchen emittiert, das nach 1,22 cm zur Ruhe kommt. Dabei entsteht eine nur $9,6 \mu$ lange, stark ionisierende und eine genau entgegengesetzte 2,38 cm lange Spur von 1,7facher Minimumsionisation, die in einem σ -Stern endet und daher einem π -Meson zuzuschreiben ist. Massenbestimmungen nach verschiedenen Methoden ergaben für das Primärteilchen ca. $5000-6000 m_e$, Auszählung der δ -Strahlen einfache Ladung. Das Ereignis läßt sich am besten als spontaner Zerfall eines angeregten positiven Isobars der Massenzahl 3 und der Ladung 1 interpretieren: $H_1^{3+} \rightarrow He_2^3 + \pi + Q$. Die Lebensdauer des angeregten Isobars ist größer als $3 \cdot 10^{-10}$ sec, der Q-Wert nahe dem des V_1^0 -Zerfalls. Faissner.

Erzeugung von He durch kosmische Strahlung. S. auch Nr. 13917.

13255 Lewis M. Branscomb and Wade L. Flte. *Photodetachment of the hydrogen negative ion.* Phys. Rev. (2) **93**, 651, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Nat. Bur. Stand.; Univ. Pennsylvania.) Die Photoablösung von einem Elektron des H^- wurde experimentell gezeigt und der Wirkungsquerschnitt gemessen. Ein Strahl H^- -Ionen wurde in einer Glimmentladung erzeugt und durch einen sehr intensiven Lichtstrahl in ein Hochvakuum geschossen. Der Lichtstrahl, der mit 450 Hz intermittierte, erzeugte einen Elektronenwechselstrom durch Elektronenabspaltung von etwa 10^{-13} Amp, der von dem Ionenstrom separiert wurde. Das theoretisch zu erwartende Verhältnis von diesem Elektronenstrom zum Ionenstrom wurde mit den Experimenten verglichen. Die vorläufigen Messungen führten zu Wirkungsquerschnitten, die mit solchen von CHANDRASEKHAR und anderen übereinstimmten. Die Benutzung von Spektralfiltern bestätigen die annähernd bestimmte spektrale Verteilung des Abspaltungsquerschnittes. Ähnliche Untersuchungen in O_2 sind im Gange. Busz.

13256 W. M. Hickam. *Ionization probability curves near threshold for Hg, Cd, and Zn.* Phys. Rev. (2) **93**, 652, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

(Westinghouse Res. Lab.) Ionisationswahrscheinlichkeitskurven in einem Bereich zwischen der Ionisierungsschwelle U und etwa 4 eV oberhalb wurden für Hg, Cd und Zn gemessen. Beim Hg zeigte sich in Übereinstimmung mit NOTTINGHAM ein Sprung bei etwa $0,4\text{ eV} > U$. Beim Cd wurde ein linearer Anstieg bis etwa 3 eV beobachtet, dann eine stärkere Zunahme und ein Sprung bei $3,5\text{ eV}$. Die Zinkkurve stieg bis $1,3\text{ eV}$ an, und verlief bis über 2 eV waagrecht. Es wird ein Versuch gemacht, die beobachtete Struktur mit Autoionisation zu setzen. Einige solcher Niveaus wurden von BEUTLER identifiziert. Die Autoionisation für diese reicht jedoch zur Deutung der Beobachtungen nicht aus.

Busz.

13257 A. V. Phelps and J. L. Paek. *An improved optical absorption technique for the study of metastable atoms.* Phys. Rev. (2) **93**, 652, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Das Licht einer Kapillarlampe wird durch ein Entladungsrohr gestrahlt. Die Intensität einer Linie, die von metastabilen Atomen absorbiert wird, wurde mit einer verbesserten Multipliemethode gemessen. Streuelektroden der Multiplier-Kathode begrenzen die Genauigkeit auf $0,02\%$ Absorption. Der gemessene Übergangsquerschnitt für die metastabilen Singulettzustände in die Triplettzustände in He durch Elektronenstoß betrug annähernd $3 \cdot 10^{-14}\text{ cm}^2$.

Busz.

13258 N. Elremov. *The role of the principal quantum number (n) in the calculation of radii for the ions with high (4, 5, 6, 7) valence.* Phys. Rev. (2) **94**, 1424, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Intervale Ave, New York, N. Y.)

Schön.

13259 W. Bingel. *Zur Definition der Bindungsordnung in der Quantenchemie.* Z. Naturf. **9a**, 436—439, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Hechingen, Max-Planck-Ges., Forschungsst. Spekt.) Da in komplizierten Molekülen i. a. keine reinen Einfach- oder Doppelbindungen auftreten, wurde zur Kennzeichnung der Bindungseigenschaften von PENNER bzw. von PAULING, BROCKWAY, BEACH die „Bindungsordnung“ zwischen zwei Atomen definiert. Bindungsordnung und Atomabstand stehen in eindeutigen Zusammenhang. Verf. vergleicht die beiden Definitionen und zeigt, daß sie bei geeigneter Berücksichtigung der Überlappungsintegrale identisch sind.

Grawert.

13260 R. E. Rundle. *The deuterium effect on hydrogen bond distances in crystals.* J. chem. Phys. **21**, 937—938, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Starke Wasserstoffbrücken werden beim Ersatz von H durch D verlängert. Bei tiefen Temperaturen ist ein Beispiel für eine Umkehr dieses Effekts bekannt. In schwerem Eis ist bei -66°C die Gitterkonstante a_0 kleiner als in leichtem, die c_0 genau so groß. Dies würde für die Erklärung von NORDMAN und LIPSCOMB sprechen, wonach der ROBERTSON-UBELOHDE-Effekt auf der breiten, nahezu rechteckigen Potentialmulde beruht. Die höheren Schwingungsniveaus des D sind in stärkerem Maße angefüllt, als die der Wasserstoffverbindung mit ihren weiten Abständen, dies führt zu einer Verbreiterung der D-Verteilung und damit der Mulde. Bei tiefen Temperaturen sind dagegen nur die Null-Schwingungs-Zustände besetzt und die Wasserstoffbrücke wird nicht verlängert durch den Ersatz von H durch D.

M. Wiedemann.

13261 H. H. Jaffé. *Does carbon utilize 3d orbitals in bonding?* J. chem. Phys. **21**, 1893, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Chapel Hill, North Carol., Univ., U. S. Publ. Health Service, School Publ. Health, Venereal Disease Exper. Lab.) Von GILLESPIE (vgl. das nachstehende Ref.) wurde vorgeschlagen, daß bei C und auch bei N in verschiedenen Bindungstypen, wie den Übergangszuständen der WALDENschen

Umkehrreaktion, in Elektronendefektverbindungen und in Übergangszuständen bei Carbonium-Ion-Umlagerungen 3d-Bahnen beteiligt sind. Verf. lehnt diese Ansicht ab, da einmal die Energie, die benötigt wird, um diese Bahnen zu erreichen, zu hoch ist, und da zweitens unter Berücksichtigung der SLATER-Regel für die effektive Kernladung Z_{eff} keine Überlappung zwischen den verschiedenen spd Hybrid-Bahnen und den Bahnen des an C gebundenen Atoms eintritt.

M. Wiedemann.

13262 R. J. Gillespie. *The use of 3d orbitals in bonding by carbon*. J. chem. Phys. 21, 1893—1894, 1953, Nr. 10. (Okt.) (London, Engl., Univ. Coll., William Ramsay and Ralph Forster Lab.) In seiner Erwiderung weist GILLESPIE (s. das vorstehende Ref.) darauf hin, daß die 3d-Bahnen nur in Bindungen mit stark elektronegativen Elementen beteiligt sind. Ferner ist Z_{eff} nur für C⁻ null, für das neutrale C-Atom jedoch 1. Außerdem kann die SLATER-Regel nicht als gesichert gelten. Überlappungsintegrale mit 3d C-Bahnen sind also nicht unbedingt verschwindend gering.

M. Wiedemann.

13263 H. H. Jaffé and G. O. Doak. *On the stability of metallo-organic compounds*. J. chem. Phys. 21, 196—200, 1953, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 1118, Nr. 6. (Juni.) (Chapel Hill, North Carol., U. S. Publ. Health Service, Univ., School Publ. Health, Venereal Disease Exper. Lab.) Bei den Übergangselementen lassen sich metallorganische Verbindungen nicht oder nur sehr schwer herstellen. Verff. entwickeln die Hypothese, daß die kovalente Metall-Kohlenstoff-Bindung nicht genügend stabil und die Differenz der Elektronegativitäten zu gering ist für eine stabile Ionen-Bindung. Mittels einiger Näherungsrechnungen auf der Grundlage der „magischen Formel“ von MULLIKEN konnte gezeigt werden, daß die M-C-Bindung der Übergangselemente extrem schwach ist. Die M-C-Bindungen der Alkalien und Erdalkalien sind dagegen überwiegend von Ionen-Charakter. Die benützten Überlappungsintegrale, Ionisationspotentiale und Ionenresonanzenergien sind tabelliert, sie werden diskutiert.

M. Wiedemann.

13264 Pierre Yvan. *Forme analytique de la relation barrière de potentiel, valence-libre*. J. Chim. phys. 49, 457—463, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Paris, Inst. Méc. Ondulatoire Appl. Chim. Radioact., Centre Chim. Théor. France.) Verf. gibt kurz die Definition der freien Valenz F_r eines Atoms in einem konjugierten organischen Molekül und die des Anteils der π -Elektronen an der Aktivierungssenergie, d.h. der Potentialschwelle U_r für eine Reaktion an diesem Atom. Die Beziehung zwischen der freien Valenz und der Potentialschwelle ist mehrfach empirisch ermittelt worden; Verf. gibt eine analytische Ableitung. Er wendet seine Ergebnisse auf lineare Kohlenwasserstoffe der Formel C_nH_{n+2} an. Die Potentialschwelle hängt nicht nur von der freien Valenz, sondern auch von der Ladung an der betreffenden Stelle ab und der Ausdruck enthält ein Glied für die Neuordnung der Elektronen. Die Werte für die Potentialschwelle, für die Zahl der Bindungen N_r und für diese Elektronen-Neuordnung sind tabelliert. Die Beziehung liegt auf dem Diagramm zwischen den beiden Geraden $U_r = \beta N_r$ und $U_r = 2\beta N_r$. Die Resultate sind anwendbar auf Radikalreaktionen an alternierenden Molekülen, auf Ionenreaktionen, falls die Zahl der Kohlenstoffatome n gerade ist; falls n ungerade (freie Radikale) gelten sie nicht. Die Erweiterung auf nicht-alternierende Moleküle, z. B. solche mit Ringen mit ungeradem n , ist schwierig.

M. Wiedemann.

Chemische Bindung. S. auch Nr. 13669.

13265 C. A. McDowell. *Adiabatic correlations for the formation of methyl ions from methane and its derivatives by electron impact.* Trans. Faraday Soc. **50**, 423—430, 1954, Nr. 5 (Nr. 377). (Mai.) (Liverpool, Univ., Dep. Inorg. a. Phys. Chem.) Sind die Geometrie und die wahrscheinlichen Formeln für die Elektronenbahnen in der Molekel von Methan und einigen seiner Derivate bekannt, so ist es möglich unter Verwendung des FRANCK-CONDON-Prinzips zu entscheiden, welche elektronischen Vibrationszustände der molekularen Ionen wahrscheinlich durch Stoß von Elektronen mit bekannter Energie gebildet werden. Es ist dann möglich gruppentheoretische Methoden auf die Ableitung adiabatischer Beziehungen anzuwenden, die zwischen den verschiedenen Vibrationszuständen der Ausgangsionen und dem Grundvibrationszustand des Methylions bestehen. Da die auftretenden Potentiale für das Methylion von diesen Molekülen her bekannt sind, ist es so möglich, die Dissoziationsgrenzen einiger der wichtigsten Vibrationszustände der erzeugenden Ionen abzuleiten. v. Harlem.

13266. George H. Lane, Henry S. Katzenstein and Stephen S. Friedland. *Mass spectrometry of low vapor-pressure molecules.* Phys. Rev. (2) **93**, 363, 1954, Nr. 2 (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Connecticut.) Wenn die Dissoziationsprodukte von Molekülen mit niederem Dampfdruck wie den Steroiden im Massenspektrometer gebracht werden, so werden ähnliche Spektren erhalten wie wenn diese Substanzen bei erhöhter Temperatur im Massenspektrometer verdampft werden. M. Wiedemann.

13267 A. J. Ahearn and N. B. Hannay. *The formation of negative ions of sulfur hexafluoride.* J. chem. Phys. **21**, 119—124, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Murray Hill, N. J. Bell Teleph. Lab.) In einem Massenspektrometer wurden beim Elektronenbeschuß von SF_6 die negativen Ionen SF_6^- , SF_5^- , F^- und F_2^- nachgewiesen. Der Ionenstrom in Abhängigkeit von der Elektronenenergie zeigt bei SF_6^- und SF_5^- ein scharfes Maximum bei 2 eV sowie weitere Maxima bei höheren Energien. Der Ionenstrom F^- zeigt ein Minimum bei 4 eV und mehrere Maxima bei höheren Energien. Die Intensität des Maximums von SF_6^- und SF_5^- bei 2 eV variiert nahezu linear mit dem Druck und die beiden negativen Ionen werden in großem und nahezu gleicher Ausbeute gebildet. Auch der F^- Strom ist über das ganze Energiegebiet dem Druck annähernd proportional. SF_6^- und SF_5^- entstehen bei 2 eV vermutlich durch einen primären Resonanzeinfangprozeß nach $e +$

$\text{SF}_6 \rightarrow (\text{SF}_6^-) \begin{cases} \nearrow \text{SF}_6^- \\ \searrow \text{SF}_5^- + \text{F}^- \end{cases}$. Zur Deutung dieses Einfangprozesses werden die Potentialkurven herangezogen. Bei höheren Energien kommt es zu sekundären Einfangprozessen, bei denen Elektronen beteiligt sind, die bei Anregungs- oder Ionisationsprozessen frei wurden. Die Maxima von F^- und F_2^- bei Energien unter 16 eV werden auf Dissoziationsprozesse nach dem Elektroneneinfang zurückgeführt. M. Wiedemann.

13268 J. L. Franklin and F. H. Field. *The energies of strained carbonium ions.* J. chem. Phys. **21**, 550—551, 1953, Nr. 3. (März.) (Baytown, Tex., Humble Oil Refining Co., Techn. Res. Div.) Die Erscheinungspotentiale des Bicyclo [2.2.1] heptyl- und des Bicyclo-[2.2.2]-octyl-Ions wurden im Massenspektrometer beim Elektronenbeschuß der entsprechenden Bromide zu 10,66 und 9,98 eV bestimmt. Die Erscheinungspotentiale dieser nicht-ebenen Carbonium-Ionen mit sterischer Hinderung sind höher als der Wert der sich für ein analoges ebenes Carboniumion berechnen würde, woraus Verff. schließen, daß im allgemeinen die Erscheinungspotentiale der Bildung von Ionen ohne sterische Hinderung in der Gleichgewichtskonfiguration entsprechen. Das t-Butylbromid bildet eine Aus-

nahme. Hier beträgt das Erscheinungspotential des t-Butylions 10,36 eV. Es wird angenommen, daß die potentielle Energie des Molekülions abstoßend ist, da das Ausgangsion, das t-Butylbromidion im Massenspektrum nicht auftritt.

M. Wiedemann.

13269 J. D. Morrison. *Studies of ionization efficiency. Part III. The detection and interpretation of fine structure.* J. chem. Phys. **21**, 1767—1772, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Melbourne, Austr., Commonwealth Scient. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem., Chem. Phys. Sec.) Die Möglichkeiten der Bestimmung der Ionisationsausbeute-Kurven durch Elektronenstoß im Massenspektrometer werden diskutiert. Verf. geht zunächst auf die Technik der Messung und auf die Verbesserung des Verhältnisses von Signal zu Lärm (Meßwert zu Untergrund) beim Ionenkollektor durch eine zeitliche Integration über die Signale ein. Ferner wird die Auswirkung der Schwankungen in der Elektronenenergie behandelt und die Möglichkeit der Entdeckung und Interpretation einer Feinstruktur sowie die Messung von Ionisationspotentialen erörtert. Die Bedeutung der ersten und zweiten Ableitung der Ionenausbeute-Kurven wird hervorgehoben. Ausführlich werden die Ergebnisse bei den Edelgasen, bei Hg und den polyatomaren Molekülen N₂, HCl, CO₂ und Benzol behandelt. Ferner wird auf die Korrelation der Resultate mit spektroskopischen Daten im Ultraviolett und im Röntgengebiet eingegangen. Hingewiesen wird vor allem auf das Ineinandergreifen der verschiedenen möglichen Anregungs- und Ionisationsprozesse bei jedem Energie-Niveau.

M. Wiedemann.

Dissoziation und Ionisation. S. auch Nr. 12981.

13270 Morton E. Jones and Verner Schomaker. *The use of punched cards in molecular structure determinations. IV. Approximations to the temperature factor.* J. chem. Phys. **19**, 511—512, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates & Crellin Lab. Chem.) Zur Ermittlung der Funktionen $\Sigma_i G_i \sin y_i x$ mit G_i -Konstante, unabhängig von x wurde das Lochkartensystem benutzt. In dem Ausdruck für die Intensität der Beugung $I(s) = \sum_i' Z_i Z_j r_{ij}^{-1} \exp(-a_{ij}s^2) \sin r_{ij}s$ enthalten jedoch die Koeffizienten den Temperaturfaktor $\exp(-a_{ij}s^2)$. Verff. stellten eine Tabelle auf, aus der die a -Werte und auch die Güte der Annäherung ersichtlich ist. Diese Tabelle erleichtert die Summierung mittels Lochkarten wesentlich.

M. Wiedemann.

13271 R. McWeeny. *Charge densities in conjugated systems.* J. chem. Phys. **19**, 1614—1615, 1951, Nr. 12. (Dez.) Berichtigung ebenda **20**, 920, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Newcastle-Upton-Tyne, Engl., Univ. Durham, King's Coll.) Für den Fall der linearen Kombination atomarer Elektronenzustände zu molekularen unter Berücksichtigung der Überlappung wird die Aufteilung der Ladungswolke auf die Atome und Bindungen behandelt und die Begriffe der lokalen und formalen Ladungsdichte sowie des effektiven Dipolmoments, des effektiven Streufaktors, der Gesamtenergie und auch des Bindungsgrads werden diskutiert.

M. Wiedemann.

13272 Jean Guy et Mlle Monique Harrand. *Définition en théorie des orbitales moléculaires de polarisabilités monoélectroniques additives.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 716—718, 1952, Nr. 7. (11. Febr.) Ausgehend von der Funktion ψ_0 , die den Grundzustand eines Moleküls mit n Elektronen darstellt und die in der Annäherung des selbst-konsistenten Felds gegeben ist durch ein Produkt aus n monoelektronischen Bahnen $\varphi_{k\sigma}$, zeigen Verff., daß die mittlere Polarisierbarkeit eines Moleküls, das nur Einfachbindungen enthält, der Summe der mittleren Polarisierbarkeiten der Elektronen der inneren Bahnen und der Bindungen gleich

ist. Dies beweist die näherungsweise Additivität der Inkremente der molekularen Refraktion, die nur für Moleküle mit σ -Elektronen gilt. Ferner kann die Anisotropie eines Moleküls aus der der Elektronen-Bahnen und der Geometrie des Moleküls erhalten werden.

M. Wiedemann.

Molekülstruktur. S. auch Nr. 13368.

Struktur zweiatomiger Moleküle. S. auch Nr. 12831, 12833, 13650.

13273 Mitsuo Mashima. *Directed valence in P_4 and As_4 .* J. chem. Phys. **20**, 801 bis 803, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Saga, Japan, Saga Univ., Chem. Inst., Vac. Libera. Arts.) Die Moleküle P_4 und As_4 besitzen Bindungswinkel von 60° . Die vier Atome liegen in den Ecken eines Tetraeders. Verf. konstruiert spd-trigonale Pyramidenbahnen, die für einen Winkel von 60° eine Stärke von 2,970, also nur wenig geringer als die maximale Stärke, besitzen. Sie sind den pd Hybrid Bindungen vorzuziehen. Das einsame Elektronenpaar besetzt die vierte Hybridbahn, die bei einem Bindungswinkel von 60° 76,5% s-Charakter hat. Die besten spd-Hybridbahnen, trigonale Pyramidenbahnen, können für Winkel von $73^\circ 9'$ und $133^\circ 37'$ mit einer Stärke 3 konstruiert werden. Sie wurden aber noch nicht auf wirklich existierende Moleküle angewandt.

M. Wiedemann.

W. Low and C. H. Townes. *Effect of Fermi resonance on rotation-vibration interaction in OCS and OCSe.* Phys. Rev. (2) **79**, 224, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.)

Schön.

Struktur mehratomiger anorganischer Moleküle. S. auch Nr. 12830, 13657, 13658.

13274 H. J. Bernstein. *The physical properties of molecules in relation to their structure. I. Relations between additive molecular properties in several homologous series.* J. chem. Phys. **20**, 263—269, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Counc., Div. Chem.) Für die additiven physikalischen Eigenschaften z. B. Molarrefraktion, Atomisierungswärmen von Molekülen homologer Reihen, nämlich der substituierten Methane, der substituierten Äthane, der substituierten Äthylene der substituierten Benzole und der azyklischen gesättigten Kohlenwasserstoffe werden Beziehungen abgeleitet. Dabei wird Additivität sowohl der Anteil herrührend von gebundenen wie von nicht-gebundenen Atomen angenommen. Lineare Beziehungen zwischen verschiedenen additiven Eigenschaften, z. B. zwischen Bindungsdissoziationsenergien und Aktivierungsenergien, sind nur bei den azyklischen gesättigten Kohlenwasserstoffen und bei Verbindungen von Typ $C_nH_{2n+1}X$ zu erwarten.

M. Wiedemann.

13275 Kenichi Fukui, Teijiro Yonezawa and Haruo Shingu. *A molecular orbital theory of reactivity in aromatic hydrocarbons.* J. chem. Phys. **20**, 722—725, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Kyoto, Japan, Univ., Fac. Engng.) Verf. untersuchen die Reaktionsfähigkeit des π -Elektronensystems in einer Reihe von höheren Kohlenwasserstoffen: Benzol, Naphthalin, Anthracen, Phenanthren, Pyren, Triphenylen, Naphthacen, Chrysen, 3,4-Benzophenanthren, Perylen, 1,2-Benzopyren, Pentacen, Picen, 3,4,5,6-Dibenzophenanthren und Coronen und machen dabei die Annahme, daß die beiden π -Elektronen, die die höchste Bahn im Grundzustand besetzen, und die Grenzelektronen genannt werden, maßgebend für die Reaktionsfähigkeit sind. Sie berechnen die Elektronendichte nach der Methode der linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen zu molekularen an den einzelnen Atomen und vergleichen sie mit den Daten über die Oxydation, Halogenierung, Nitrierung und Sulfurierung. Im allgemeinen werden die Stelle

mit der höchsten Dichte der Grenzelektronen am leichtesten von oxydierenden oder elektrophilen Agentien angegriffen. Die besondere Rolle der Grenzelektronen könnte möglicherweise theoretisch begründet werden durch ihre Fähigkeit, einen Triplettzustand zu bilden oder dadurch, daß ihre Bahn anziehend, die der anderen π -Elektronen dagegen abstoßend wirkt. M. Wiedemann.

13276 Richard S. Stein. *The polarizability and configuration of n-paraffins.* J. chem. Phys. **21**, 1193—1198, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Amherst, Mass., Univ., Dep. Chem.) Für einen biegsamen Paraffin-Kohlenwasserstoff werden aus den bekannten Bindungspolarisierbarkeiten additiv die Hauptpolarisierbarkeiten berechnet. Dabei werden gewisse Annahmen über die statistische Konfiguration gemacht. Aus den Polarisierbarkeiten wird für Äthan, Propan, Butan, Pentan die Depolarisation bei der Lichtstreuung berechnet. Diese Werte liegen durchweg niedriger als die experimentellen, die bis Octan aufgeführt sind. Hieraus könnte geschlossen werden, daß die Moleküle ausgedehnter sind als die statistische Theorie annimmt und daß eine Konfiguration, die vor allem trans-Anordnung um C-C-Einfach-Bindungen erfordert, bevorzugt ist. M. Wiedemann.

13277 Kenji Kuratani, Tatsuo Miyazawa and San-Ichiro Mizushima. *Energy difference of rotational isomers of some dihalogeno-ethanes in the gaseous and liquid states.* J. chem. Phys. **21**, 1411—1412, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Hongo, Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.) Aus der Temperaturabhängigkeit der relativen Intensität zweier Absorptionsbanden, die den beiden Formen zugeschrieben werden, die sich durch eine innere Rotation von etwa 120° um die C-C-Achse voneinander unterscheiden, wird die Energiedifferenz der 1,2-Dihalogensäthane berechnet. Im gasförmigen Zustand beträgt sie für $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ 1140 cal/Mol, für $\text{C}_2\text{H}_4\text{ClBr}$ 1460 cal/Mol und für $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ 1700 cal/Mol, im flüssigen Zustand und in Lösung sind die Werte viel kleiner. Beim Dichlorid ist das stärker polare Isomer in einem unpolaren Lösungsmittel wie CCl_4 relativ weniger stabil als im flüssigen Zustand. M. Wiedemann.

13278 Charles W. Scherr. *Free-electron network model for conjugated systems. IV.* J. chem. Phys. **21**, 1413—1414, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Lab. Mol. Struct. Spectra, Dep. Phys.) Auf der Basis des Modells des Freien-Elektron-Netzwerks für konjugierte Systeme erhält Verf. eine Beziehung zwischen der Länge einer Bindung $x\lambda$ und der Gesamtzahl der beweglichen Elektronen in dieser Bindung $b(\lambda)$ (Population) $x\lambda = 1,54 - 0,1385 b(\lambda)$. Auch für die Delokalisationsenergie wird eine theoretische Formel abgeleitet, die jedoch nur eine schlechte Übereinstimmung mit den Experimenten gibt. Die empirische Formel $\text{DE}(\text{kcal}) = 7,2 \cdot N$, wo N = Zahl der Bindungen in dem konjugierten System, eignet sich weit besser. M. Wiedemann.

13279 William F. Arendale and William H. Fletcher. *The geometry of ketene.* J. chem. Phys. **21**, 1898, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Knoxville, Tenn., Univ., Dep. Chem.) Das Spektrum der Ketene CH_2CO und CD_2CO wurde aufgenommen. Aus dem Wert $A_0 = 9,41 \text{ cm}^{-1}$ und den beiden B_0 -Werten des Mikrowellenspektrums werden vier innere Parameter bestimmt. Von den verschiedenen Sätzen von Parametern werden durch Vergleich mit CO und CO_2 die wahrscheinlichsten ausgewählt: $r_{\text{CH}} = 1,071 \pm 0,003 \text{ \AA}$, $r_{\text{CO}} = 1,150 \pm 0,015 \text{ \AA}$, $r_{\text{CC}} = 1,329 \pm 0,015 \text{ \AA}$ und $\gamma = 123,3^\circ \pm 1,5^\circ$. M. Wiedemann.

13280 Gaston Berthier, Bernard Pullman et Mme Jeanne Baudet. *Recherches théoriques sur les benzoheptalènes.* J. Chim. phys. **49**, 641—643, 1952, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Radium.) Nach der Methode der molekularen Elektronenzu-

stände werden das Heptalen und seine höheren Homologen vom Typ



untersucht, die sämtlich bisher nicht hergestellt werden konnten. Verff. ermitteln die Elektronenstruktur, die Resonanzenergie, die Übergänge und die diamagnetische Suszeptibilität. Die letztere nimmt bei Heptalen und Dibenzohexptalen entlang der Achse senkrecht zur Molekülebene infolge der Konjugation der π -Elektronen sehr stark ab, weit stärker als bei den entsprechenden Pentalenen, worauf vermutlich die Unbeständigkeit und damit die Unmöglichkeit der Gewinnung dieser Verbindungen beruht.

M. Wiedemann.

13281 M. Mayot, G. Berthier et B. Pullman. *Sur le calcul des charges électriques dans les hydrocarbures non alternants.* J. Chim. phys. **50**, 170—175, 1953, Nr. 3. (März.) Bei nicht-alternierenden Kohlenwasserstoffen können das Vorzeichen und die relativen Werte der Ladungen ohne Lösung der Säkulargleichung berechnet werden. Das Verfahren wird am Fulven und am Azulen erläutert. Auch über die Richtung des Dipolmoments lassen sich Aussagen gewinnen.

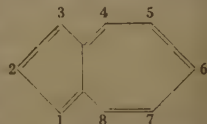
M. Wiedemann.

13282 Gaston Berthier. *Calcul de certaines intégrales utiles pour l'étude théorique des hydrocarbures aromatiques.* J. Chim. phys. **50**, 194, 1953, Nr. 3. (März.) (Paris, Inst. Radium.) Bei der Untersuchung der Elektronenstruktur aromatischer Kohlenwasserstoffe nach der Methode der antisymmetrischen molekularen Elektronenzustände treten Durchdringungsintegrale auf, die die π -Elektronen des Moleküls getrennt zu behandeln gestatten. Die wichtigsten dieser Integrale sind die COULOMB-Integrale und die Hybrid-Integrale. Die letzteren wurden durch numerische Integration ausgewertet und tabelliert in Abhängigkeit von einem Parameter, der den Abstand zwischen den C-Atomen ausdrückt.

M. Wiedemann.

13283 G. Berthier, B. Pullman et Mme J. Baudet. *Recherches théoriques sur les benzazulènes.* J. Chim. phys. **50**, 209—214, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Inst. Radium.) Eine Reihe von Eigenschaften der neuerdings synthetisierten Benzazulene; Farbe, Dipolmoment, Basizität und Reaktionsfähigkeit, kann durch ihre Elektronenstruktur erklärt werden. Auf die Unterschiede, die das Auftreten ungeradzähliger Ringe gegenüber den Benzolderivaten mit sich bringt, wird hingewiesen. Verff. untersuchen die Konjugation der π -Elektronen nach der Methode der molekularen Elektronenzustände. Für Azulen selbst wie für Benz-1, 2-Azulen, Benz-5, 6-Azulen und Benz-4, 5-Azulen, ferner Isobenzazulen, d. h. Dehydroindencycloheptatrien, wurden die Energien der Elektronenbahnen, die Resonanzenergien, die des Übergang $N \rightarrow V_1$, außerdem für die drei ersten Verbindungen und Azo-3-benz-1,2-azulen die Frequenzen berechnet. Auch die Ladungsverteilungen und die Bindungsindizes wurden ermittelt. Falls die Variation der COULOMB-Integrale mit der elektrischen Ladung beobachtet wird, kann nicht nur der bathochrome Effekt beim 1,2-, sondern auch der hypsochrome beim Benz-5,6-Azulen wiedergegeben werden, ferner die rote Farbe des Azabenzazulens und der bathochrome Effekt bei der partiellen Hydrierung des Benz-5,6-Azulens.

M. Wiedemann.



13284 Gaston Berthier. *Structure électronique du fulvène: étude par la méthode du champ moléculaire self-consistent.* J. Chim. phys. **50**, 344—351, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Inst. Radium.) (Vgl. auch das nachstehende Ref.) Bei der Anwendung der Methode des selbstkonsistenten molekularen Felds auf das Fulven wurden als Parameter nur eingeführt die effektive Kernladung $Z = 3,18$ sowie die Abstände der Einfachbindung zu 1,46 Å, der Doppelbindung zu 1,35 Å und die Winkel $CCC = 108^\circ$. Die molekularen Bahnen der π -Elektronen wurden be-

rechnet, der Grundzustand, die Ionisation und Anregung behandelt. Für die Resonanzenergie ergab sich 0,88 eV. Mit den experimentellen Daten konnte eine befriedigende Übereinstimmung erzielt werden. Der Anteil der π -Elektronen am Dipolmoment ist gegen den Ring zu gerichtet und beträgt 1,13 D, während für Fulven aus den Daten seiner Derivate 1,2 D für das gesamte Dipolmoment geschätzt wird. Für die Übergänge $N \rightarrow V_1$ und $N \rightarrow V_2$ wurde berechnet 4,95 und 7,51 eV, sowie Oszillatorstärken von 0,013 und 0,55; die Messungen ergaben 3,4 und 4,6 eV sowie 0,012 und 0,32. Die Methode des selbstkonsistenten Felds liefert also einen beträchtlichen Fortschritt gegenüber der üblichen Methode der linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen. Sie macht weiterhin bei der Anwendung auf konjugierte Kohlenwasserstoffe den Unterschied zwischen alternierenden und nicht-alternierenden nahezu hinfällig.

M. Wiedemann.

13285 André Julg et Mme Alberte Pullman. *Structure électronique du fulvène. Introduction de l'interaction configurationnelle.* J. Chim. phys. **50**, 459—467, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Paris, Inst. Radium, Ecole Norm Sup.) Fulven selbst wurde noch nicht hergestellt, aus den Daten seiner Derivate läßt sich jedoch das Dipolmoment zu rund 1,2 D und die Energie der Übergänge $N \rightarrow V_1$ zu 3,4 eV und $N \rightarrow V_2$ zu 4,6 eV abschätzen. Verff. untersuchen die Elektronenstruktur des Fulvens nach der Methode der Konfigurationswechselwirkung. Sie berücksichtigen dabei sämtliche Konfigurationen im Intervall 12 eV oberhalb der niedersten. Ferner berücksichtigen sie auch die drei- und vierzentrischen Integrale, was die Ordnung der Konfiguration wesentlich ändert. Das Verfahren liefert ein zu hohes Dipolmoment und zu hohe Werte für die Energien der Übergänge, ihre Absorptionsintensitäten gibt es jedoch richtig wieder. Es gibt keine wesentliche Verbesserung gegenüber der klassischen Methode der linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen und ist der Methode des selbstkonsistenten molekularen Felds beträchtlich unterlegen.



CH₂

M. Wiedemann.

13286 Josiane Serre et Alberte Pullman. *Recherches théoriques sur les composés acétyléniques. I. Structure électronique de l'acétylène.* J. Chim. phys. **50**, 447—458, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Paris, Inst. Radium, Ecole Norm. Sup.) Durch sorgfältigen Vergleich der Absorptionsbande mit der längsten Wellenlänge bei Äthylen- und Acetylderivaten der aliphatischen Serie mit gleicher Anzahl der ungesättigten konjugierten Bindungen kommen Verff. zu dem Schluß, daß die Grundabsorption einer Dreifachbindung bathochrom gegenüber der einer Doppelbindung ist. Diesen bathochromen Effekt liefert auch die Berechnung nach der Methode der molekularen antisymmetrischen Elektronenbahnen. Die Berechnung ergibt für den Übergang $N \rightarrow V_1$ bei Acetylen 4,56 eV gegenüber dem experimentellen Wert von 5,23 eV. Bei Äthylen sind die entsprechenden Daten 12 eV und 7,6 eV. Auch die Berücksichtigung der Variation der effektiven Kernladung Z und des Abstands zwischen den C-Atomen im Grund- und im angeregten Zustand ändert an dem bathochromen Effekt nichts, ebenso wenig die Konfigurationswechselwirkung, die jedoch für den Übergang 6,78 eV liefert und so die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment verschlechtert.

M. Wiedemann.

13287 Simone Odlot et Monique Roux. *Rôle des interactions entre atomes non adjacents sur le moment polaire de la pyridine.* J. Chim. phys. **50**, 141—145, 1953, Nr. 3. (März.) Verff. zeigen, von welcher großer Bedeutung die Berücksichtigung der Austausch- und Überlappungsintegrale bei der Methode der molekularen Elektronenzustände für die Berechnung des Dipolmoments von Pyridin ist. Der Proportionalitätsfaktor M in der Regel von MULLIKEN, der die COULOMB-Glieder

mit der Differenz der Elektronegativitäten verbindet, hängt von den Wechselwirkungen zwischen nicht benachbarten Atomen ab, ebenso die Ladungsverteilung im Pyridin. M. Wiedemann.

Ralph Trambarulo and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular constants of CD_3NC and CD_3CN .* Phys. Rev. (2) **79**, 224—225, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Schön.

Struktur organischer Moleküle. S. auch Nr. 13651, 13676.

Komplexe. S. auch Nr. 13505, 13509.

Rotation, Trägheitsmoment. S. auch Nr. 13652.

13288 Louis Burnelle and Jules Duchesne. *The angle-angle interaction in the vibration potential function of pyramidal molecules.* J. chem. Phys. **18**, 1300—1301, 1950, Nr. 9. (Sept.) (Univ. Liège, Bel., Dep. Chem. Phys.) Bei NH_3 und AsH_3 erweist sich die Konstante g_4 für die Winkel-Winkel-Wechselwirkung in der Schwingungspotentialfunktion als negativ und sehr klein. Eine Erweiterung der Analyse auf PF_3 und AsF_3 ergab jedoch positive Werte, über den Absolutwert kann keine genaue Aussage gemacht werden. Verff. nehmen zur Erklärung des Vorzeichenwechsels an, daß bei den F-Verbindungen g_4 zum großen Teil von den Wechselwirkungen zwischen nicht-gebundenen Atomen abhängt, während bei den H-Verbindungen während der Schwingung Änderungen der Hybridisation möglicherweise der bestimmende Faktor ist. M. Wiedemann.

Schwingungen. S. auch Nr. 13656, 13663, 13666, 13680.

13289 W. Theilacker und F. Baxmann. *Optische Isomerie durch Molekeldeformation. II.* Naturwissenschaften **40**, 220, 1953, Nr. 7. (Apr.) (Hannover, T. H., Inst. Org. Chem.) (S. auch diese Ber. S. 2336.) Auch beim 2,2'-Dimethyl-helianthron wird durch Deformation optische Asymmetrie hervorgerufen. Die Spaltung gelang durch Umsetzung des Dihydro-2,2'-Dimethylhelianthron mit (-)-Methoxyacetylchlorid, chromatographische Absorption an Aluminiumhydroxyd und Verseifung sowie Oxydation. Die Drehung beträgt $[\alpha]_D^{22} = +$ bzw. -58° . Die Racemisierung tritt in benzolischer Lösung bei Zimmertemperatur nach mehreren Tagen ein. M. Wiedemann.

Optische Aktivität. S. auch Nr. 13413.

Wechselwirkungen, Assoziation. S. auch Nr. 13668, 13670, 13677.

13290 H. B. Klevens. *Les poids micellaires et les propriétés d'association des agents superficiellement actifs en C_{12} .* J. Chim. phys. **49**, 615—622, 1952, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Pasteur, Lab. Chim. Phys.) Die beiden oberflächenaktiven Stoffe mit zwölf C-Atomen, das Dodecylammonium $CH_3(CH_2)_{11}NH_3Cl$, und das Dodecanat $CH_3(CH_2)_{10}COOK$, unterscheiden sich in vieler Hinsicht. Die wesentlich höhere kritische Mizellenkonzentration der Anionenverbindung kann vielleicht durch die geringere Länge des Ions mit der Paraffinkette erklärt werden, 16,6 Å gegenüber 17,6 Å bei der Kationenverbindung. Die Leitfähigkeiten der beiden Verbindungen verlaufen unterhalb der kritischen Mizellenkonzentration gleichartig, darüber sind die der Kationenverbindung niedriger. Die mit Röntgenstrahlen bestimmte Bande I, Parameter der intermizellaren Translation, ist bei der Kationenverbindung wesentlich größer und diffuser.

Ferner ist die Löslichkeit von Kohlenwasserstoffen, Äthylbenzol und Azobenzol in der Kationenverbindung höher als in der Anionenverbindung. Die mit der Ultrazentrifuge bestimmten Mizellengewichte liegen bei der Kationenverbindung beträchtlich höher als bei der anionischen. Außerdem ist der Einfluß des Ionenmilieus auf die Kationenverbindung stärker ausgeprägt als auf die Anionenverbindung. Verf. zieht aus allen diesen Befunden den Schluß, daß der Ordnungsgrad in den Mizellen der Anionenverbindung weit höher ist als in denen der Kationenverbindung. Der Querschnitt einer Mizelle beträgt bei der letzteren $500 - 530 \text{ \AA}^2$, bei der ersteren $225 - 250 \text{ \AA}^2$. Die Lösungen der beiden Verbindungen sind monodispers.

M. Wiedemann.

Makromoleküle, Polymerisation. S. auch Nr. 12974, 12980, 13571, 13804, 13805, 13809, 13811, 13812, 13814.

Kinetische Gastheorie. S. auch Nr. 12918.

13291 E. W. Becker, R. Mšenta und F. Schmelssner. *Die Zähigkeit von gasförmigem He³ und He⁴ zwischen 1,3° K und 4,2° K. Zur Quantenstatistik des gaskinetischen Zusammenstoßes bei tiefen Temperaturen.* Z. Phys. **137**, 126—136, 1954, Nr. 1. (19. Febr.) (Marburg a. d. L., Univ., Phys. Inst.; Herrsching a. Ammersee, Bayer. Akad. Wiss., Tieftemperaturinst.) Es wurde die Viskosität von gasförmigem He³ und He⁴ zwischen 1,3 und 4,2° K mit einem Schwingssystem gemessen. In einem 0,9 mm weiten Ringspalt von 25 mm Dmr. schwingt eine an Bronzespannbändern aufgehängte Aluminiumglocke mit 0,1 mm Wandstärke. Die Glocke besitzt einen halben Deckel, der zusammen mit einer festen Platte einen Drehkondensator bildet und wird durch ein 50 Hz-Drehfeld aus der Ruhelage ausgelenkt. Die Schwingungsamplituden werden registriert. Die Viskosität des He³ liegt höher als die von He⁴. Messungen der Konzentrationsabhängigkeit bei 4,15° K (100% He⁴ 10,57 μP , 100% He³ 13,03 μP) und 2,64° K (100% He⁴ 6,56 μP , 100% He³ 11,27 μP) ergaben bei Auftragung der Viskosität über der Konzentration einen schwach konvexen Verlauf der Kurven. Ein Vergleich der experimentellen Ergebnisse mit den Theorien von DE BOER und COHEN zeigt, daß He⁴ der BOSE-EINSTEIN-, He³ dagegen der FERMI-DIRAC-Statistik gehorcht. Der Kernspin des He³ macht sich in der erwarteten Weise kinematisch bemerkbar. Aus der Messung der Konzentrationsabhängigkeit der Viskosität läßt sich auf Grund einer erweiterten Theorie die Gültigkeit der BOLTZMANN-Statistik für den Zusammenstoß ungleicher Atome beweisen.

Weber.

13292 A. Michels, A. C. J. Schlipper and W. H. Rintoul. *The viscosity of hydrogen and deuterium at pressures up to 2000 atmospheres.* Physica, 's Grav. **19**, 1011—1028, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Amsterdam, Gemeente-Univ., Van der Waals Lab.) Mit einer Kapillar-Apparatur ähnlich der von MICHELS und GIBSON (s. diese Ber. **13**, 1116, 1932) bei der Bestimmung der Viskosität von N₂, wurde die Viskosität von H₂ bei 25° C (bis 2000 at), 50 bis 125° C (bis 1000 at) und von D₂ bei 25° C (bis 2000 at), 50 und 75° C (bis 1000 at) gemessen. Es wurde ein Vergleich mit der Theorie von ENSKOG durchgeführt. Die Viskositätswerte $\eta_{\text{D}_2}/\eta_{\text{H}_2}$ verhalten sich angenähert wie 1,412:1. Das Minimum des Verhältnisses η/ρ bei Auftragung über ρ wird mit den experimentellen Drucken beinahe erreicht. Aus dem Minimalwert berechnet sich ein Durchmesser der H₂ und D₂ Molekel von 2,13 Å.

Weber.

13293 A. van Itterbeek, F. W. Schapink, G. J. van den Berg and H. J. M. van Beek. *Measurements of the viscosity of He-gas at liquid helium temperatures as a function of temperature and pressure.* Physica, 's Grav. **19**, 1158—1162, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Nach der Methode der schwingenden

Scheibe wurde die Viskosität von He-Gas gemessen. Gegenüber den theoretischen Werten von DE BOER liegen die Meßwerte um etwa 10% höher. Die Viskosität ist stark vom Druck abhängig. So wurde bei 4,19°K gemessen: $p = 71$ Torr $\eta = 12,41 \mu$ P; $p = 1,13$ Torr, $\eta = 11,58 \mu$ P. Die Änderung der Viskosität mit dem Druck ist von der gleichen Größenordnung wie sie für die Wärmeleitung bei den Messungen von UBBINK (Physica 13, 652, 1947) gefunden wurde. Weber.

13294 Léonide Andrussow. *Conductibilité thermique, viscosité et diffusion en phase gazeuse. Mémoire 7. Hydrogène, deutérium, hélium, néon et leurs mélanges.* J. Chim. phys. 49, 599—604, 1952, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris.) Für die Diffusion reiner Gase und von Gasmischungen, die Wärmeleitfähigkeit und die Viskosität wurden Beziehungen abgeleitet, nach denen die verschiedenen Koeffizienten berechnet werden können. Diese Gleichungen werden für die leichten Moleküle H_2 , D_2 , He, Ne, ihre Mischungen, sowie Verbindungen von D, diskutiert. Dabei wird auf das Molekülvolumen und seine Beziehung zum kinetischen Stoßdurchmesser, die Additivität, die Abhängigkeit der einzelnen Koeffizienten von der Temperatur und die Besonderheiten von H und D eingegangen. M. Wiedemann.

Schallausbreitung als molekular bedingter Vorgang. S. auch Nr. 13728, 12730.

13295 H. Vervoll. *On measurements of interatomic distances in gases and liquids by electron and X-ray diffraction methods.* Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknologfören, Stockholm, Schweden, S. 64 bis 72. (Oslo, Sentralinst. Industr. Forskning.) Allgemeiner Überblick über Prinzip und Anwendung der Messung von Atomabständen in Gasen und Flüssigkeiten unter besonderer Berücksichtigung der an der Universität Oslo von HASSEL, FINBACK und Mitarbeitern erarbeiteten Verfahren und Ergebnisse. Funck.

13296 J. A. Prins. *X-ray diffraction in liquid sulfur.* Physica, 's Grav. 20, 124 bis 128, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Delft, Tech. Hogesch., Lab. tech. phys.) Mit Mo-Ka-Strahlung durchgeführte Untersuchungen an flüssigem Schwefel ergaben im Temperaturbereich von 100—340°C Reflexe bei 5,5; 3,6; 1,72 und 1,03 Å. Ihre Lage ändert sich kaum mit der Temperatur. Die Intensität des inneren schwachen Ringes (5,5 Å) nimmt zu von tieferen Temperaturen ($\frac{1}{4}$ der Intensität des Hauptreflexes) und erreicht bei höheren Temperaturen die Intensität des Hauptringes. Gleichzeitig nimmt mit der Temperatur die Verbreiterung der Reflexe zu, was ein Verschmieren der beiden Ringe zur Folge hat. Die von BLATCHFORD (1933) und von GINGRICH (1940) mitgeteilte Vergrößerung der BRAGGSchen Abstände mit höherer Temperatur scheint sich demnach auf den gemeinsamen Mittelpunkt beider Ringe (jeder mit konstantem BRAGGSchen Abstand) zu beziehen. Die Kristallisationszustände bei Unterkühlung und nach einem plötzlichen Abkühlen bis zur Zimmertemperatur wurden untersucht. Weyerer.

Struktur von Flüssigkeiten. S. auch Nr. 12937.

13297 D. R. Cova and H. G. Driekamer. *The effect of pressure on diffusion in liquid sulfur.* J. chem. Phys. 21, 1364—1365, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Chem.) In flüssigem Schwefel wurden die Diffusionskoeffizienten bei den Temperaturen 140, 150, 175 und 210°C und bei Drucken bis zu 2500 Atm bestimmt. Es wurde die Diffusion von S^{35} in normalem Schwefel in zylindrischen gefritzten Glasscheiben gemessen. Bei 195°C wurde auch eine Isotherme für S mit 0,75% J aufgenommen. Das Jod setzt die „effektive“ Temperatur um 10 bis 15° herab. Die Diffusionskoeffizienten liegen zwischen 39 und $3 \cdot 10^{-7}$ cm²/sec. Die Aktivierungsvolumina entsprechen unter 150°C 1—3 Atomvolumina, im viskösen

Gebiet sind sie stark druckabhängig und sinken von 2–6 Atomvolumina auf weniger als 1 ab. Das bewegliche Segment der langen Ketten scheint also klein zu sein. Deshalb fällt auch der Diffusionskoeffizient im Gebiet, wo die Viskosität stark ansteigt, nur mäßig ab. Oberhalb 1200–1500 Atm scheint nur eine Form des flüssigen S zu existieren.

M. Wiedemann.

Diffusion. S. auch Nr. 13807.

13298 Milton Manes. *Relationships between kinetics and acoustic phenomena in equilibrium systems.* J. chem. Phys. **21**, 1791–1796, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Bruceton, Penn., Bur. Mines, Fuels-Techn. Div., Synthetic Fuels Res. Branch.) Es werden Beziehungen abgeleitet einerseits zwischen der Absorption und Dispersion von Schall und der Relaxationszeit τ einer chemischen Reaktion und andererseits zwischen τ und der Reaktionskinetik. Auf diese Weise liefert die Messung der Relaxationszeit einer einzigen chemischen Reaktion bei verschiedenen Gleichgewichts-Zusammensetzungen und Temperaturen kinetische Information, so daß besonders bei sehr rasch verlaufenden Reaktionen eine akustische Untersuchung Aufschlüsse ermöglicht. Für differentielle Entfernungen vom Gleichgewicht kann die Annäherung jedes Parameters durch dieselbe Relaxationszeit τ charakterisiert werden. Die Schallausbreitung ist gegeben durch die momentane Kompressibilität, die statische Kompressibilität und die Relaxationszeit. Die Relaxationszeit kann für jedes beliebige Paar von Geschwindigkeitskonstanten für Hin- und Rückreaktion ausgedrückt werden. Bei schwacher Schallabsorption ist die Frequenz bei maximaler Absorption maßgebend.

M. Wiedemann.

Schallausbreitung. S. auch Nr. 13729.

13299 P. Chatelain. *Cristaux liquides.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 323–352, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Montpellier, Fac. Sci., Lab. Minér.) Überblick über die in den Jahren 1934 bis 1953 über das Problem des kristallin-flüssigen Zustands erschienenen Arbeiten, in welchem insgesamt 78 Veröffentlichungen referiert werden. Eingehendere Betrachtungen werden folgenden Problemen gewidmet: Optisches Drehvermögen der kristallin-flüssigen Phasen des Cholesterintyps, Orientierung nematischer Phasen durch Oberflächenkräfte und äußere Felder, Oberflächenspannung, Viskosität, Lichtzerstreuung, KERR-Effekt, molekulare Struktur der nematischen Phasen.

W. Maier.

13300 P. Chatelain. *Sur la lumière diffusée par les cristaux liquides du type nématique.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 353–361, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Montpellier, Fac. Sci., Lab. Minér.) Die Arbeit befaßt sich mit der Lichtzerstreuung in einer einheitlich orientierten kristallin-flüssigen Schicht vom Typ des Azoxyanisols. Verf. berichtet über die Hauptergebnisse seiner diesbezüglichen experimentellen Untersuchungen und gibt eine gekürzte Fassung der von ihm hierüber schon veröffentlichten Theorie (Acta cryst. **4**, 453, 1951). Deren Ergebnis ist, daß der großen Intensität der Streustrahlung ist zu folgern, daß die Moleküle zu Gruppen von 10^7 einander parallel-liegenden Molekülen zusammengefaßt sind, die die inkohärent schwankenden Streuelemente darstellen. Aus dem ungewöhnlich hohen Depolarisationsgrad des Streulichts geht hervor, daß die Streuung im wesentlichen nicht durch Dichteschwankungen, sondern durch die Schwankungen der Orientierung dieser Gruppen verursacht ist.

W. Maier.

Langkettige Substanzen, Faserstruktur. S. auch Nr. 13799, 13800, 13803, 13808, 13810, 13813, 13815.

Untersuchung der Faserstruktur. S. auch Nr. 13822.

Kautschuk. S. auch Nr. 13817—13820.

13301 Adolf Dietzel und Emil Deeg. *Über die Temperaturabhängigkeit von innerer Dämpfung, Schallgeschwindigkeit und Elastizitätsmodul von Glas.* *Glastech. Ber.* **27**, 105—116, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Würzburg, Max-Planck-Inst. Silikatforsch.) Ausgehend vom Unterschied im Klangbild verschiedener Silikatgläser werden die oben genannten Meßgrößen eingeführt (als Maß für die „innere Dämpfung“ die Verlustzahl). Ihre Temperaturabhängigkeit wird von ca. 20—500°C nach dem FÖRSTERSCHEN Verfahren (s. diese *Ber.* **18**, 1268, 1937), dessen Genauigkeit diskutiert wird, bei ca. 1 Torr gemessen. Der Einfluß, den Blasen, Schlieren und die Art der Kühlung der Probestäbe haben, wird untersucht. Die Messungen lassen sich, einschließlich der thermischen Nachwirkung („Thermometereffekt“) vom Standpunkt der ZACHARIASEN-WARRENSCHEN Glasstruktur-Auffassung aus deuten, wenn man als Zusatzhypothese mikrobrownsche Bewegung der netzwerkspaltenden Ionen zwischen mehreren Gleichgewichtslagen einführt.

Deeg.

13302 Klaus Breit und Robert Juza. *Magnetische und optische Untersuchungen an Kobalt- und Nickel-Alkaliboratgläsern.* *Glastech. Ber.* **27**, 117—127, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kiel, Univ., Inst. anorg. Chem.; Heidelberg, Univ., Chem. Inst.) Untersucht wurde die Suszeptibilität in Abhängigkeit von Co- bzw. Ni-Konzentration in Kalium-, Natrium- und Lithiumgläsern. Der Farbumschlag erfolgt dabei im Zusammenhang mit einer Änderung des Suszeptibilitätsverlaufs. Es ergeben sich Beziehungen zum Bindungszustand des Schwermetallions und zur Konzentration der Sauerstoffionen. Auch der Einfluß von Cl-Ionen wird betrachtet.

v. Klitzing.

Gläser. S. auch Nr. 12882, 13166, 13390, 13796, 13797.

Kristalle: Allgemeines. S. auch Nr. 13774.

D. L. Dexter. *University of Illinois conference on physics of ionic crystals.* *Science* **115**, 199—201, 1952, Nr. 2982. (22. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.)

Schön.

13303 Öved Adell, Gösta Brogren and Lars-Erik Häggblom. *The X-ray diffraction from quartz.* *Ark. Fys.* **7**, 197—211, 1954, H. 3, Nr. 19. (Uppsala, Univ., Inst. Phys.) Quarz, das wegen seiner elastischen Eigenschaften in Spektrometern mit gebogenen Kristallen viel verwendet wird, zeigt wie Kalkspat (zumindest für einige Exemplare) eine ausgezeichnete Übereinstimmung zwischen den theoretischen Resultaten der dynamischen Theorie von DARWIN-EWALD-PRINS für einen absorbierenden vollkommenen Kristall und den Experimenten der Verff. Für einige Netzebenen wurde das prozentuale Reflexionsvermögen berechnet, außerdem die Linienbreite und der Reflexionskoeffizient (Doppelkristall-Spektrometer). Diese Größen wurden experimentell im Gebiet zwischen 0,5 und 2,5 kX ermittelt, in welchem Quarz nach den vorliegenden Versuchen als vollkommener Kristall gelten kann.

Weyerer.

13304 Douglas M. C. MacEwan and G. D. Archard. *Line interaction in X-ray and electron diffraction photographs.* *Brit. J. appl. Phys.* **5**, 270, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Harpden, Herts, Rothamsted Exp. Stat., Pedol. Dep.; Reading, Univ.) Verff. machen auf einen subjektiven Fehler bei der visuellen Auswertung von Röntgenbeugungsaufnahmen aufmerksam. Ist die Schwärzung einer Linie um ihr Maximum unsymmetrisch verteilt, so erscheint dieses dem Auge nach der Seite des steileren Schwärzungsabfalls verschoben. Bei Doppellinien wirkt sich dies in einer scheinbaren Vergrößerung ihres Abstandes aus.

Häsing.

Untersuchung mit Röntgenstrahlen. S. auch Nr. 12706.

13305 David A. Kleinman. *The diffuse scattering of neutrons and X-rays.* Phys. Rev. (2) **86**, 622, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven.) Es wird die Möglichkeit diskutiert, die Frequenz und die Polarisation der thermischen Schwingungen im Festkörper aus der diffusen Streuung von Neutronen und Röntgenstrahlen zu bestimmen. Schmidt-Rohr.

13306 Robert Forrer. *Sur le diamètre atomique effectif et les diverses espèces de distances atomiques dans les réseaux cristallins des éléments.* J. Chim. phys. **49**, 504—512, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Strasbourg.) Verf. zeigt zunächst, daß in Kristallgittern Wechselwirkungen infolge der gegenseitigen Durchdringung der Elektronenbahnen benachbarter Atome entstehen und daß aus den diesbezüglichen Abständen effektive Atomdurchmesser $2r_0$ berechnet werden können. Am Beispiel des Jods erläutert er vier verschiedene Arten von Abständen: den kovalenten Abstand von $d_{\text{cov}} = 2,70 \text{ \AA}$, den Wechselwirkungsabstand $d_\phi = 3,54 \text{ \AA}$, der aus dem Schmelzpunkt ermittelt wird; einen dem bereits erwähnten effektiven Atomdurchmesser nahekommenden Abstand von $4,06 \text{ \AA}$; den durch schwache VAN DER WAALS-Kräfte verursachten Abstand d_w zwischen $4,35$ und $4,46 \text{ \AA}$. $2r_0$ beträgt bei J_2 -Molekülgittern $3,93 \text{ \AA}$. Innerhalb der Spalten des Periodischen Systems besteht im allgemeinen eine Kontinuität dieser verschiedenen Abstände. Diese Betrachtungen können nicht nur auf Metalle und Metalloide, sondern auch auf Salze und kovalente Verbindungen, ferner nicht nur auf den kristallinen sondern auch auf den amorphen und flüssigen Zustand teilweise ausgedehnt werden.

M. Wiedemann.

Theorie des Kristallbaus. S. auch Nr. 12929, 13500.

Elektronentheorie der Kristalle. S. auch Nr. 12836—12839, 13363, 13456, 13458, 13469, 13470, 13475.

13307 Paul Ehrlich und Leonore Gentsch. *Über die Struktur des Calciummonochlorides.* Naturwissenschaften **41**, 211—212, 1954, Nr. 9. (Mai.) (Hannover, T.H., Inst. Anorg. Chem.) Drehkristallaufnahmen des kristallisierten Calciummonochlorids ergaben für das Gitter eine Elementarzelle mit tetragonaler Symmetrie ($n = 2$) und den Abständen $a = 3,85 \text{ \AA}$, $c = 6,86 \text{ \AA}$. Aus den Auslöschungen schließen Verff. auf die Raumgruppe $D_{4h}^{7-}P4/n \text{ mm}$. In dem Gitter, das aus Schichtpaketen $(\text{CaCl})_n$ mit starken Bindungskräften innerhalb und schwachen zwischen den Paketen aufgebaut ist, existieren drei ausgezeichnete Richtungen, parallel zur Basisfläche, um 42° dagegen geneigt und um 61° geneigt. Im ersten Fall wechseln senkrecht zur c -Achse die Ca-Ca und die Cl-Cl-Doppelschichten ab. Die Absättigung der Spinmomente der freien Elektronen der Ca^{1+} -Ionen erfolgt durch eine Art Mesomerie. Die Kationenschichten sind Riesenmolekülionen Ca_n^{n+} . Dadurch erklärt sich auch der kürzeste Ca-Ca-Abstand von $3,38 \text{ \AA}$. Der Zusammenhalt der Cl-Schichten ist nur durch VAN DER WAALS-Kräfte gegeben. Auch die Charakteristika der anderen Richtungen werden diskutiert.

M. Wiedemann.

13308 Henri A. Levy und S. W. Peterson. *Neutron diffraction study of the crystal structure of ammonium chloride.* Phys. Rev. (2) **86**, 766—770, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Oak Ridge, Tenn., Chem. Div., Nat. Lab.) Die Kristallstruktur der Zimmertemperaturphase von NH_4Cl ist aus Pulver- und Einkristall-Neutronenbeugungsaufnahmen bestimmt worden. Im Gegensatz zu Messungen von GOLDSCHMIDT und HURST (s. diese Ber. **31**, **64**, 1952), die eine T_d^1 -Symmetrie gefunden hatten, ergab

sich, daß die beiden Orientierungsmöglichkeiten, in denen die N-H-Glieder auf die acht umgebenden Cl-Ionen ausgerichtet sind, statistisch verteilt sind. Der λ -Übergang bei -30°C ist also vom Typ Ordnung-Unordnung. Die thermische Bewegung der H-Atome ist nicht kugelsymmetrisch. Sie deutet eine Rotationsbewegung des Ammoniumions als ganzes um einen Halbwinkel von 10° an. Der N-H-Abstand beträgt nach den vorliegenden Messungen $1,03 \pm 0,02 \text{ \AA}$, die H-Streumplitude $0,38 \cdot 10^{-12} \text{ cm}$.
Schmidt-Rohr.

13309 G. H. Goldschmidt and D. G. Hurst. *The structure of ammonium chloride by neutron diffraction.* Phys. Rev. (2) **86**, 797, 1952, Nr. 5. (1. Juni.) (Chalk River, Ont. Can., Nat. Res. Coun., Can. Atomic Energy Proj.) Die Verf. haben die Intensität der (111) Linie von Ammoniumchlorid, die für den Ordnungstyp der Zimmertemperaturphase maßgebend ist, nachgemessen. Sie bestätigen die Ergebnisse von LEVY und PETERSON (s. vorstehendes Ref.).
Schmidt-Rohr.

13310 Rosalind E. Franklin. *Le rôle de l'eau dans la structure de l'acide graphitique.* J. Chim. phys. **50**, C26, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Die Graphitsäure, ein Derivat des Graphits, besitzt eine Lamellen-Struktur und hat ungefähr die Zusammensetzung $\text{C}_4\text{O}_2\text{H}$. Die Röntgendiagramme zeigen, daß bei zunehmendem Wassergehalt die Kohlenstoff-Schichten sich voneinander entfernen und die Beugungsbande des Wassers an Intensität zunimmt. Diese ist jedoch auch im trocknen Zustand vorhanden. Ferner wurde die Reduktion der Graphitsäure und das Verhalten im sauren Milieu untersucht. Verf. nimmt eine Ionenstruktur an, bei der die Kationen einfache Schichten von Graphit sind, die einen Teil ihrer π -Elektronen verloren haben, und die Anionen Schichten der Zusammensetzung $(\text{O}_x\text{H}_y)_z$ mit $x \approx 2y$ im trocknen und $2y > x > y/2$ im feuchten Zustand. Bei Annäherung an $x = y/2$ wird die Struktur instabil.
M. Wiedemann.

Gitter anorganischer Verbindungen. S. auch Nr. 13791.

13311 Gérard Fournet. *Étude des modifications ordre-désordre dans les alliages Cu-Pt.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1377—1379, 1952, Nr. 22. (1. Dez.) Bei der Untersuchung der Legierungen Kupfer-Platin stellt der Verf. fest, daß beim Übergang vom geordneten zum ungeordneten Zustand eine erhebliche Änderung in der Verteilung der nächsten Nachbarn stattfindet. Darüber hinaus wird gefunden, daß die Differenz der Wechselwirkungsenergien der ähnlichen und unähnlichen Paare bei zweitnächsten Nachbarn wesentlich größer ist als bei nächsten Nachbarn.
Wallbaum.

13312 Phlllp Schwed and Gerhart Groetzinger. *A statistical theory of order-disorder equilibrium at high temperatures.* J. chem. Phys. **21**, 963—964, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Cleveland, O., Nat. Advisory Comm. Aeron., Lewis Lab.) Es wird ein Ausdruck für die freie Energie binärer Legierungen kubischer Symmetrie mit Überstrukturbildung mit Hilfe der direkten Ermittlung der Atomverteilungsfunktion gegeben.
Wallbaum.

13313 N. G. Anderson, I. M. Dawson and D. H. Watson. *Growth spirals on crystals of long-chain compounds.* Naturwissenschaften **41**, 211, 1954, Nr. 9. (Mai.) (Glasgow, Univ., Dep. Chem.) Der langkettige Alkohol $\text{nC}_{50}\text{H}_{101}\text{OH}$ und der entsprechende Propylester $\text{nC}_{53}\text{H}_{106}\text{O}_2$ wurden aus polaren und nicht-polaren Lösungsmitteln zur Kristallisation gebracht und das Wachstum elektronenmikroskopisch untersucht. Zwei Aufnahmen sind wiedergegeben. Die Wachstums spiralen sind gut zu erkennen. Beim Alkohol haben die aus polaren Lösungs-

mitteln erhaltenen Kristalle monomolekulare Wachstumsstufen, die aus unpolaren Lösungsmitteln gezüchteten mono- und bimolekulare Wachstumsstufen, was durch die Assoziation erklärt werden kann. Die Kristalle des Alkohols sind im allgemeinen orthorhombisch, manchmal hexagonal.

M. Wiedemann.

13314 A. J. Forty and F. C. Frank. *Growth and slip patterns on the surfaces of crystals of silver.* Proc. roy. Soc. (A) **217**, 262—270, 1953, Nr. 1129. (8. Apr.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Silberkristalle werden aus der Dampfphase nach einer früher beschriebenen Technik erhalten. Monoatomare Wachstumsschritte können im Phasenkontrastbild nach einer Behandlung mit „Plastizin“ sichtbar gemacht werden. Die Versetzungen sind auf den Würfel- und Oktaederflächen in den Zentren der Wachstumsspiralen lokalisiert. Außerdem zeigen sich Gleitlinien, die durch Gleiten der Versetzungen um eine Gitterlänge in Gleitrichtung erzeugt werden („unit slips“). Gleitebene ist meist $\{111\}$, doch kann es auch $\{100\}$ oder $\{110\}$ sein. Ursache dieser Gleitungen sind vermutlich Spannungen, die durch Diffusion von Störstellen (Verunreinigungen) entstehen.

Dahme.

13315 Vera Daniel and Clara Turner. *Nucleation in a dielectric.* Phil. Mag. (7) **44**, 1371—1391, 1953, Nr. 359. (Dez.) (Brit. Elect. Res. Assoc.) Bei einer Mischung gleicher Mengen von fünf Ketonen mit 18 C-Atomen und unverzweigter, gesättigter Paraffinkette wurde die Kernbildung in der festen Lösung durch dielektrische Messungen und Röntgenuntersuchungen verfolgt. Das Mehrphasen-System mit einem Schmelzpunkt von $27,5^{\circ}\text{C}$ ist stabil, das Einphasensystem metastabil, es hat einen Umwandlungspunkt bei $14,5 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Darunter ist es orthorhombisch wie das Mehrphasensystem, darüber hexagonal. Bei Frequenzen von 50, 800 und 5000 Hertz wurden die Dielektrizitätskonstante und der Verlustwinkel beim Erhitzen und Abkühlen als Funktion der Temperatur und der Zeit bestimmt. Während der aufeinander folgenden Stufen der Kernbildung gehen Dielektrizitätskonstante und Verlustwinkel durch ein Maximum. Die ersten Stufen sind strukturempfindlich. Sie stellen eine Ordnung über kurze Entfernungen dar. Die späteren Stufen sind strukturunempfindlich und stellen eine Ordnung über weite Entfernungen dar.

M. Wiedemann.

13316 G. W. Sears. *Mercury whiskers.* Phys. Rev. (2) **93**, 921, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Durch Kondensation aus der Dampfphase kann Hg auf kalten Glasflächen in Haaren von ca. 1 mm Länge und $0,01 \mu$ Radius wachsen: die Wachstumsgeschwindigkeit (WG) ist 5000mal größer als dem Auftreffen von Hg-Molekülen aus dem Dampf auf die wachsende Front entspräche. Die Haare sind in Brownscher Bewegung: wenn diese aufhört, zeigen sie in zyklischer Anordnung Interferenzfarben. Nach Erreichen einer Länge von ca. 1 mm hört das Vorzugswachstum auf zugunsten eines isotropen Weiterwachsens. Die Haare wachsen bei Übersättigungen, die 10000 mal kleiner sind als die zur Keimbildung von Hg auf einer nieder indizierten Fläche nötige. Es wird angenommen, daß die Haare extrem hoher Wachstumsgeschwindigkeit auf Kristalliten von devitrifiziertem Glas am Ende einer Schraubenversetzung wachsen. Parallel der Haar-Achse liegen nieder indizierte Flächen. Von diesen diffundiert das auftreffende Material zur wachsenden Spitze.

H. C. Wolf.

13317 R. M. Fisher, L. S. Darken and K. G. Carroll. *Accelerated growth of tin whiskers.* Phys. Rev. (2) **93**, 921, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Steel Corp.) Die früher beobachteten rasch wachsenden Haare von Zinn auf Zinn-Flächen (COMPTON, MENDIZZA und ARNOLD, Corrosion **7**, 327, 1951) wachsen um etwa den Faktor 100 schneller bei Ausübung eines statischen Druckes (einige

Tonnen cm^3) auf die Zinn-Platte. Mikroskopisch beobachtet und photographiert werden konnte eine konstante Wachstumsgeschwindigkeit von ca. 100 Å/sec bis zum Erreichen der Maximal-Länge von ca. 2 mm.

H. C. Wolf.

13318 G. C. Krueger and C. W. Miller. *A study in the mechanics of crystal growth from a supersaturated solution.* J. chem. Phys. 21, 2018—2023, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.) Mit einer nach W. F. BERG modifizierter Interferenz-Methodik wird das Konzentrationsfeld um aus übersättigter Lösung ausfallende Kristalle von $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ bei 23°C untersucht. Die Wachstumsgeschwindigkeit ist im allgemeinen über längere Zeit konstant; zwischen ihr und der Konzentration an der Kristallfläche besteht kein eindeutiger Zusammenhang, dagegen wird sie offenbar durch Kristallfehler erhöht. Einzelne plötzliche Änderungen der Wachstumsgeschwindigkeit entsprechen plötzlichen Änderungen der Kristallqualität. Im Zentrum der Flächen hat die Konzentration offenbar ein Minimum. Der Diffusionskoeffizient von $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ wird zu $1,26 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$ bestimmt. Die Diffusion setzt der Wachstumsgeschwindigkeit eine obere Grenze; ist die Wachstumsgeschwindigkeit kleiner, so wird sie offenbar nur durch eine Eigenschaft der wachsenden Fläche bestimmt. Konstante Wachstumsgeschwindigkeit soll Wachstum auf Grund einer Versetzung bedeuten, eine Änderung der Wachstumsgeschwindigkeit Übergang des Wachstums auf eine andere Versetzung.

H. C. Wolf.

Selma B. Brody. *Aging of crushed silicon and germanium powders.* Phys. Rev. (2) 95, 298, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Connecticut.)

Schön.

Ausscheidung. S. auch Nr. 13775, 13781.

13319 W. A. Wooster. *L'influence des molécules d'eau sur les propriétés physiques des hydrates cristallins.* J. Chim. phys. 50, C19—C25, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Cambridge, Angleterre.) Nach einem kurzen Überblick über die verschiedenen Arten der Anordnung und Bindung der Wassermoleküle in einem Kristall behandelt Verf. verschiedene physikalische Eigenschaften kristalliner Hydrate und den Einfluß des Wassers auf sie. Die thermische Dilatation wird für Gips, Seignette-Salz, Hydrargillit und Oxalsäure-Dihydrat besprochen, für die letzte Verbindung auch der Isotopeneffekt. Falls die Wassermoleküle anisotrop angeordnet sind, ist auch die thermische Ausdehnung anisotrop. Die Anordnung O-H-O in den Hydraten scheint die Piezoelektrizität zu begünstigen. Diese wird für Seignettesalz, K-Monophosphat, $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ und Weinsäure behandelt. Ferner wird auf die Ferroelektrizität eingegangen sowie auf die Elastizitätsmoduln, zu denen die Ketten O-H-O vor allem dank der Biegsamkeit des Valenzwinkels beitragen. Verf. diskutiert weiterhin die dielektrischen Eigenschaften von Gips, $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$, Seignettesalz und dem isomorphen Na-NH₄-Salz, $\text{LiSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, die elektrische Polarisierbarkeit in Richtung der aus O-Atomen und Wasser-Molekülen gebildeten Ketten ist abnorm hoch. Auch optische Eigenschaften und Härte der Hydrate werden erwähnt. Die Spaltung erfolgt meist an den Bindungen zwischen Atomen und H_2O -Molekülen.

M. Wiedemann.

Physikalische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 13369.

13320 E. M. Wilks and J. Wilks. *The hardness properties of cube faces of diamond.* Phil. Mag. (7) 45, 844—850, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Oxford, Clarendon Lab.) Mit dem Mikroverschleißprüfer (vgl. P. GRODZINSKI und W. STERN, diese Ber. 32, 1463, 1953) wurde festgestellt, daß auf der Würfelfläche des Diamanten parallel den kristallographischen Achsen vier verschiedene Schleifhärten auftreten. Diese

vierfältige Schleifhärten-Symmetrie geht jedoch sofort verloren, sobald die Schleiffläche um 30 Winkelminuten gegen die kristallographische Würfelfläche verkantet wird. Schlenk.

13321 W. J. Lelvo. *Density change in proton irradiated potassium chloride*. Phys. Rev. (2) 91, 245, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Durch eine Bestrahlung von NaCl-Einkristallen mit 10^{15} Protonen/cm² einer Energie von 350 MeV wird die Dichte mehr als aus theoretischen Gründen erwartet, nämlich um $5 \cdot 10^{-5}$ g/cm³ erniedrigt. Die Dichte wurde aus der Temperatur bestimmt, bei der die Kristalle in 1,3-Dibrompropan schweben.

Stöckmann.

13322 W. H. Vaughan, W. J. Lelvo and R. Smoluchowski. *Mechanical properties of proton irradiated alkali halides*. Phys. Rev. (2) 91, 245, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Technol.) Durch Bestrahlung mit Protonen einer Energie von 350 MeV nimmt der Elastizitätsmodul von NaCl-Kristallen, bestimmt aus Biegeversuchen, zu, desgleichen die Härte, gemessen mit einem Mikrohärteprüfer an der Oberfläche wie auch an inneren Spaltflächen.

Stöckmann.

Mechanische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 12879—12881.

Thermische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 12923, 13400.

Elektrische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 13364—13367, 13370, 13373, 13374, 13386, 13388, 13389, 13391—13394, 13397—13399, 13401—13404, 13406, 13408.

Magnetische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 13477, 13485, 13487, 13489, 13491—13493, 13496—13498, 13503, 13504, 13506.

Optische Eigenschaften der Kristalle. S. auch Nr. 13396, 13407, 13665, 13667, 13682—13684, 13686—13695, 13697, 13700, 13881.

13323 R. W. Hoffman, F. J. Anders and E. C. Crittenden jr. *Evidence for collapse of lattice vacancy aggregates to form dislocation rings*. J. appl. Phys. 24, 231—232, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) SEITZ (s. diese Ber. S. 347) hat vorgeschlagen, daß, wenn die Dichte der Gittervacancies den Gleichgewichtswert überschreitet, die Vacancies sich zu fortschreitend größeren Gruppen vereinigen und zum Schluß Versetzungsringe bilden werden. Ein vorläufiger Beweis für diese Auffassung sind die vorliegenden Messungen, wobei indirekt die Volumenveränderung in aufgedampften Metallfilmen während einer Glühung bei fortschreitend höheren Temperaturen gemessen wurde. Aus einer Beobachtung der Zugspannung in aufgedampften Ni-Filmen wurde die Volumveränderung abgeleitet. Dabei gibt die Krümmung des Trägers (Quarz) ein quantitatives Maß der Spannung in dem Metallfilm. Bei dem Ablagerungsprozeß entstehen Kristalle mit Gittervacancies. Ein Verlust dieser veranlaßt den Kristall zu expandieren, d. h., wenn ein Vacancy aufgefüllt ist, so relaxieren die benachbarten Atome nach außen. Bei der Zusammenlagerung zu Versetzungsringen wird dann eine starke Schrumpfung der Kristalle auftreten. Aus einem Vergleich mit Messungen an kaltverformtem Nickel nehmen die Verff. an, daß das SEITZsche Bild der Wirklichkeit sehr nahekommt. Röhm.

13324 H. G. van Bueren. *A model for demonstrating dislocations in crystals*. Brit. J. appl. Phys. 4, 144—145, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Eindhoven, Nederl., N. V. Philips' Gloeilampenfab., Philips Res. Lab.) Ein einfaches ebenes Kristallmodell wird

beschrieben, in dem eine Atomebene durch kleine Magnete, eine zweite durch Pendel mit Stahlkugeln gebildet wird. Die Pendel sind durch Federn miteinander verbunden, ihre Aufhängevorrichtung kann als Ganzes in beiden Koordinatenrichtungen verschoben werden. Mit dem Modell lassen sich Kanten- und Schraubenversetzungen sowie ihre Kombinationen demonstrieren. Der Einfluß von Fremdatomen kann dadurch nachgebildet werden, daß einzelne Magnete durch stärkere oder schwächere ersetzt werden.

Dahme.

13325 Norman W. Lord. *The effects of heat treatment on lattice perfection.* Phys. Rev. (2) **91**, 472, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 429. (Raytheon Manufac. Co.) Es wird die Integralgleichung für die Konzentration der Leerstellen in einem Gitter angegeben, die man erhält, wenn sich bei Temperaturänderungen die Konzentration exponentiell der Gleichgewichtskonzentration nähert, und wenn die Temperatur exponentiell abnimmt.

Stöckmann.

Legierungen. S. auch Nr. 13790.

13226 A. D. Le Claire. *Some predicted effects of temperature gradients on diffusion in crystals.* Phys. Rev. (2) **93**, 344, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Harwell, Engl., Atomic Energy Res. Etabl., Metallurgy Div.) Es wird gezeigt, daß die Wanderung der Defektstellen in Kristallen einmal direkt durch den Temperaturgradienten und dann durch den Gradienten der örtlichen Gleichgewichtskonzentration indirekt bedingt ist. Bei der Wanderung von Lücken ist dann der Massentransport in Richtung zur niederen Temperatur, wenn Q (Aktivierungsenergie) $> U$ (Bildungsenergie der Lücke) und umgekehrt, falls $U > Q$. Bei den Zwischengitteratomen ist Diffusion und Thermodiffusion und demnach auch der Massentransport stets gegen das Gebiet niederer Temperatur gerichtet (vergl. das nachstehende Ref.). Ferner wird der Fall behandelt, daß Erzeugung und Vernichtung von Defektstellen langsam abläuft gegenüber der Diffusion. Hierbei kann durch den Temperaturgradienten ein Konzentrationsgradient hervorgerufen werden (SORET-Effekt), ein Resultat, zu dem auch die irreversible Thermodynamik führt.

M. Wiedemann.

13327 J. A. Brinkman. *The effect of temperature gradients on diffusion in crystals.* Phys. Rev. (2) **93**, 345, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Atomic Energy Res. Dep.) Ein Temperaturgradient führt in Kristallen zu einer Diffusion und damit zu einem Massentransport. Im Falle der Wanderung von Lücken kann aus der Richtung dieses Transports entschieden werden, ob die Bildungsenergie dieser Löcher E_f oder die Aktivierungsenergie ihrer Wanderung E_m größer ist, dagegen kann nicht zwischen Löcher- und Zwischengitter-Diffusion entschieden werden. Für $E_f > E_m$ geschieht der Massentransport in Richtung auf die hohe Temperatur, für $E_m > E_f$ auf die niedere zu. Bei flächenzentrierten kubischen Metallen scheint $E_m > E_f$ zu sein.

M. Wiedemann.

13328 Harry Letaw jr., Lawrence M. Shifkin and William M. Portnoy. *Self-diffusion in germanium.* Phys. Rev. (2) **93**, 892—893, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Electr. Engng. Res. Lab.) Messungen des Selbst-Diffusionskoeffizienten von Ge mit Ge^{71} ergeben für die Leerstellenwanderung $D = 87 \exp(-73\,500/RT)$ cm^2/sec . Teilweise wird auch Korngrenzendiffusion festgestellt.

Drechsler.

13329 C. T. Tomizuka. *Diffusion of cadmium, indium, and tin in single crystals of silver.* Phys. Rev. (2) **93**, 922, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Die Diffusion von Cd^{115} , In^{114} und Sn^{113} in 99,99% Ag-Einkristallen wurde gemessen. Für Cd in Ag ist $D = 0,2 \exp(-40\,500/RT)$ und für In in Ag: $D = 0,2 \exp(-39\,700/RT)$.

Drechsler.

13330 E. J. Murphy. *Surface migration of water molecules in ice.* J. chem. Phys. **21**, 1831—1835, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab., Inc.) Auf der Grundlage der lokalen oder Polarisations-Leitfähigkeit von Eis, die zwei Glieder enthält, wird eine Theorie der Oberflächenwanderung von Wassermolekülen auf den inneren Flächen entwickelt. Es wird gezeigt, daß die überwiegende Art der Diffusion die sogenannte bipedale beliebige Bewegung ist, bei der das Wassermolekül stets mit einer chemischen Bindung an der Eisoberfläche haftet, während die zweite Bindung frei ist. Die Aktivierungsenergie für diesen Vorgang beträgt 5,2 kcal/Mol. Die Aktivierungsenergie für eine Fortbewegung durch Sprünge ist wesentlich höher, nämlich 11,5 kcal/Mol. Das Verhältnis der Häufigkeiten dieser beiden Diffusionsarten wird zu 10^{-6} bei 0°C und zu 10^{-8} bei -100°C abgeschätzt. Wird die lokale Beweglichkeit statt der aus der Gleichstrom-Leitfähigkeit folgenden in die EINSTEIN-Formel eingesetzt, so ergibt sich für die Diffusionskonstante $D_L = 3,5 \cdot 10^{-6} \exp(-5,2 \cdot 10^3/RT)$. M. Wiedemann.

13331 Marius Chemla. *Diffusion et migration de $^{137}\text{Cs}^+$ dans des monocristaux de ClNa .* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 484—486, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) In NaCl-Einkristallen wurden die Diffusionskonstante D und die elektrische Beweglichkeit v von radioaktivem Cs^{137} zwischen 550 und 750°C gemessen. Die Werte erfüllen die EINSTEINsche Beziehung $D/v = kT/e$, jedoch sind sie etwa dreimal so groß wie die für die Selbstdiffusion von Na^+ in NaCl. Die Temperaturabhängigkeit hat aber praktisch die gleiche Aktivierungsenergie ($W_{\text{Cs}} = 1,85 \text{ eV}$, $W_{\text{Na}} = 1,80 \text{ eV}$). Stöckmann.

13332 A. Dobrowsky. *Über die ebene Diffusionsströmung aus einem Kanal und ihre Berechnung durch die Methode der Strömungsleiter.* Kolloidzshr. **127**, 144—150, 1952, Nr. 2/3. (Juli.) (Wien, T. H.) Eujen.

13333 M. Omar, N. S. Pandya and S. Tolansky. *The etching of diamond. I. Octahedron faces.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 33—40, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (Englefield Green, Surrey, Roy. Holloway Coll.) Ätzfiguren, wie sie in flüssigem Kaliumnitrat bei steigender Temperatur zwischen 500 und 700°C auf natürlichen Oktaederflächen zahlreicher einwandfreier Diamanten beobachtet wurden, bilden sich fortlaufend aus. Es ist jedoch zweckmäßig, ihre Entstehung in drei Stadien zu teilen: Im ersten Stadium werden bevorzugt vorhandene Oberflächen sprünge angegriffen, wobei in regelloser Verteilung zahlreiche kleine Ätzgrübchen entstehen. Diese bilden sich in Wachstumsfiguren weniger zahlreich, vermutlich weil dort Fehlstellen in geringerer Konzentration vorhanden sind. Im zweiten Stadium wächst eine relativ kleine Zahl der Grübchen in die anderen hinein, wobei ihre Ecken gerundet werden und flache Gruben mit teilweise hexagonalem Umriß entstehen. Ist die Oberfläche zerstört, so wachsen im dritten Stadium die Ätzfiguren in der Form dreiseitiger Pyramiden in die Tiefe. Dabei werden hauptsächlich die Flächen (221) (212) (122) und weniger die Flächen (331) (313) (133) entwickelt. Abschließend werden die Flächen gewölbt. Schlenk.

13334 N. S. Pandya and S. Tolansky. *The etching of diamond. II. Cleavage, dodecahedron and cube faces.* Proc. roy. Soc. (A) **225**, 40—48, 1954, Nr. 1160. (6. Aug.) (Englefield Green, Surrey, Roy. Holloway Coll.) An drei verschiedenen Diamanten wurden die in flüssigem Kaliumnitrat von 500 bis 700°C entstehenden Ätzfiguren auf Spaltflächen (111), polierten Dodekaeder- (110) und Würfelflächen (100) beobachtet und ausgemessen. Die Formen stimmten mit der Erfahrung überein, wonach die Umrisse der Ätzfiguren auf (111) dreieckig, auf (110) schlitzförmig und auf (100) quadratisch sind. Erstmals wurde allgemein ein Linienmuster beobachtet, das auf der (111) parallel den Kanten der (111) verlief, auf der (110) konzen-

trische Hexagone parallel den Kanten der (111), und auf der (100) konzentrische Rechtecke bildete. Die Linien sind erhabene Grate, die sich weniger ätzen lassen als ihre Umgebung. Es wird gefolgert, daß jedes Kristallwachstum in Schichten erfolgt, das zu einer feinen Lamellenstruktur parallel den (111) führt.

Schlenk.

Makrostruktur — Ätzfiguren. S. auch Nr. 13785, 13789.

13335 E. Schell. *Zur Thermodynamik der Aushärtung von Systemen mit negativer Mischungswärme.* Z. Metallk. **41**, 41—45, 1950, Nr. 2. (Stuttgart, Max-Planck-Inst.) Die Theorie der regulären Mischphasen vermag zwar die einphasige Aushärtung von Mischkristallen mit positiver Mischungswärme (z. B. Au-Pt, Au-Ni, Al-Zn) zu erklären und gibt das Zustandsfeld, in dem eine einphasige Entmischung möglich ist, sogar quantitativ wieder. Die Theorie versagt aber bei Mischkristallen mit negativer Mischungswärme (z. B. Al-Cu). Es gelingt, die einphasige Entmischung solcher Mischkristalle zu erklären, wenn man die ideale Fehlordnungstheorie von C. WAGENER und W. SCHOTTKY durch Zufügung von Mischungsgliedern erweitert. Die Theorie liefert außerdem einen Weg zur Berechnung von Zustandsbildern mit Ordnungsphasen und Entmischungsgebieten. Wallbaum.

13336 Max Schreckenbach. *Gleitwiderstand und Verfestigung von Metallen.* Technik, Berl. **9**, 213—221, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Dresden.) Die Theorien der plastischen Verformung der Metalle sind noch unbefriedigend. Namentlich die grundlegenden Erscheinungen, die Bildung der Gleitflächen und die Schubverfestigung dabei, sind noch immer rätselhaft. Energetische Betrachtungen auf Grund der herkömmlichen molekularen Reichweite führen zu einem Mißverhältnis zwischen „theoretischer“ und technischer Festigkeit. Diese Schwierigkeit umgehen die bestehenden Theorien bei ihren Erklärungsversuchen durch eine hypothetische Modellvorstellung, die sog. Versetzung, die wieder an Gitterfehler anknüpft. Abweichend hiervon wird vom Verf. eine grundlegend neue Auffassung über die Energieumwandlung in kristallisierten Stoffen zugrunde gelegt, die in einer früheren Arbeit über den spröden Bruch kristallisierter Stoffe gewonnen wurde. Danach wird die zur Bildung der Gleitflächen notwendige Energie aus der elastischen Energie angrenzender Kristallvolumina entnommen, deren Abmessungen viel größer sind als die Gitterkonstante bzw. die molekulare Reichweite. Die Volumina entsprechen im unverformten Kristall den kohärenten Bereichen der Mosaikblöcke bzw. Wachstumslamellen. Die erforderliche Gleitflächenenergie steht dann schon bei der relativ niedrigen technischen Festigkeit zur Verfügung, und die Verfestigung ist einfach eine Folge der Verkleinerung bzw. Unterteilung des energieliefernden Volumens durch die jeweils vorher gebildeten Gleitflächen. Durch die abgeleiteten physikalischen Beziehungen lassen sich die Erfahrungstatsachen zwanglos deuten, wenn man die meist vorhandene Überlagerung des grundlegenden Vorganges der reinen Gleitung durch sekundäre Effekte entsprechend berücksichtigt. Die Schwierigkeiten der bisherigen Theorien werden vermieden. Zusammenf. d. Verf. Scharnow.

13337 A. A. Krishnan and J. Neill Greenwood. *Intercrystalline cracking of metals.* J. Iron St. Inst. **176**, 267—269, 1954, Nr. 3. (März.) (Jamshedpur, Nat. Metall. Lab.; Melbourne, Univ., Baillieu Lab.) Ein ebenes Modell aus 1500 Kugeln dient zur Veranschaulichung der Wanderungsmöglichkeit der unbesetzten Gitterplätze im Kristall und der Bedingungen, unter denen Ansammlungen solcher freien Plätze zur Reißbildung führen können. v. Klitzing.

Verformungen, Plastizität, Verfestigung. S. auch Nr. 12883, 12884, 13763, 13782.

Meßverfahren, Apparate. S. auch Nr. 13770.

13338 L. H. Reyerson and J. M. Honig. *The effect of sorption on the structure of surfaces of solids. II. Sorption of $\text{NO}_2\text{-N}_2\text{O}_4$ on rutile.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 3917 bis 3919, 1953, Nr. 16. (20. Aug.) (Minneapolis, Univ. Minnesota, School Chem.) An Rutil von der gleichen Grundsubstanz, wie sie für die N_2 -, O_2 - und Ar-Adsorption (J. M. HONIG und L. H. REYERSON, J. Phys. Chem. **56**, 1952, 140) verwendeten, messen Verff. mit einer Quarz-Spiralwaage zwischen -16° und 29°C die Adsorption von mehrfach destilliertem $\text{NO}_2\text{-N}_2\text{O}_4$. Die Gasdrucke werden aus den gemessenen Temperaturen und den Daten anderer Autoren für den Temperaturbereich von -60° bis $+35^\circ\text{C}$ berechnet. Temperaturmessung mit Widerstandsthermometer und Thermoelementen. Die Ergebnisse zeigen, daß außer einer gewissen physikalischen Adsorption $\text{NO}_2\text{-N}_2\text{O}_4$ in großem Ausmaß chemisorbiert wird. Für die chemische Reaktion vermuten die Verff. folgenden Vorgang: Das verwendete TiO_2 hatte Sauerstofflückenstellen. Ihre Zahl wurde durch langes Ausheizen (2 Wochen) der Proben bei 400°C und Drucken unter 10^{-5} Torr noch vermehrt. Bei Adsorption von $\text{NO}_2\text{-N}_2\text{O}_4$ geht Sauerstoff unter teilweiser Reduktion des Adsorbates auf leere Gitterplätze. Diese Annahme erklärt das Vorhandensein von NO und N_2O_4 in der Gasphase (Nachweis spektroskopisch mit ultrarotem Licht). Ebenso spricht dafür auch die große Zeitdauer bis zum Erreichen des Adsorptionsgleichgewichtes (2 h bis zu einigen Wochen je nach Temperatur und Isothermenbereich), die durch geringe Geschwindigkeit der Oxydation sowie der Diffusion des Sauerstoffs zu den inneren Gitterplätzen hervorgerufen wird.

Vieth.

13339 L. H. Reyerson and J. M. Honig. *The effect of sorption on the structure of surfaces of solids. III. Magnetic susceptibility of sorbed $\text{NO}_2\text{-N}_2\text{O}_4$ on rutile. The stoichiometry of rutile.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 3920—3922, 1953, Nr. 16. (20. Aug.) (Minneapolis, Univ. Minnesota, School Chem.) Gleichzeitig mit der oben beschriebenen Aufnahme von Isothermen (s. vorstehendes Ref.) untersuchten die Verff. die magnetische Suszeptibilität des Systems Adsorbens-Adsorbat, indem sie die scheinbare Gewichtsänderung, die durch Anlegen eines magnetischen Feldes von 13 K Gauß hervorgerufen wird, maßen. Die Ergebnisse stützen die aus dem Isothermenverlauf gezogenen Folgerungen. Danach ist die Rutiloberfläche vor der $\text{NO}_2\text{-N}_2\text{O}_4$ -Adsorption nicht stöchiometrisch aufgebaut. Das NO_2 -Molekül wird nicht auf übliche Weise chemisorbiert, sondern gibt ein O-Atom an die Oberfläche ab und desorbiert als NO. Je weniger O-Fehlstellen die Oberfläche besitzt, desto mehr NO_2 wird physikalisch adsorbiert. Man erhält also einen während der Adsorption laufend wachsenden Anteil physikalisch adsorbierter Molekeln sowie eine sich verändernde magnetische Suszeptibilität, deren Werte die Verff. mit den aus der Literatur bekannten vergleichen und diskutieren.

Vieth.

13340 Michael Drechsler. *Berechnung van der Waalscher Adsorptionsenergien und Platzwechselenergien an Einkristallflächen.* Z. Elektrochem. **58**, 327—334, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) In Anlehnung an STRANSKI und E. W. MÜLLER wird unter besonderer Berücksichtigung des Beispiels Ba auf W eine Methode entwickelt, um bei physikalischer FremdadSORPTION insbesondere an kubisch raumzentrierten Kristallen Bindungsenergien in Mulden- und Sattellagen sowie Platzwechselenergien für verschiedene Flächen zu berechnen. Diese Energien erweisen sich infolge der Gittergeometrie als stark flächenspezifisch. Die relativen Energien sind weiter von dem Verhältnis der Radien des Adatoms und des Gitteratoms abhängig. Eine schnelle

Ermittlung der relativen Energien beliebiger Adatome an Flächen kubisch raumzentrierter Kristalle kann an Hand einer angegebenen Tabelle erfolgen. Die flächenspezifischen Energien erweisen sich als eine der Ursachen der flächenspezifischen Verteilung von Sorbenden. Zur Berechnung der Platzwechselenergien an Kanten und Flächenrändern wird eine Formel aufgestellt.

Drechsler.

13341 Michael Drechsler. *Vorzugsrichtungen der Oberflächendiffusion auf Einkristallflächen.* Z. Elektrochem. **58**, 334—339, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Aus der Gittergeometrie der Kristallflächen werden für kubisch raumzentrierte Kristalle Vorzugsrichtungen der Oberflächendiffusion bestimmt. Experimentell werden mit Hilfe von Feldelektronenmikroskopen nach zwei Methoden gerichtete Oberflächenwanderungen für Ba auf W und W auf W nachgewiesen. Berechnete und gemessene Richtungen stimmen überein. Ferner wird nachgewiesen, daß Adatome den Rand einer Fläche bevorzugt an Abschnitten geringer Kantenenergie überschreiten.

Drechsler.

13342 Michael Drechsler. *Messung von Oberflächendiffusions-Koeffizienten und Platzwechselenergien von Barium auf Wolfram-Einkristallflächen mit dem Feldelektronenmikroskop.* Z. Elektrochem. **58**, 340—345, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Da bisher Oberflächendiffusions-Koeffizienten nur auf polykristallinen Oberflächen gemessen wurden, wird eine Methode entwickelt, um diese Diffusionskoeffizienten auf Einkristallflächen mit dem Feldelektronenmikroskop zu messen. Die Methode basiert auf der Messung der Abhängigkeit des Bedeckungsgrades von dem Ort, der Zeit und der Temperatur. Am Beispiel Ba auf W zeigen Messungen, daß Oberflächendiffusions-Koeffizienten bei Flächen eines Einkristalles sich teilweise um den Faktor 10^4 unterscheiden. Eine weitere Methode gestattet erstmals die Messung flächenspezifischer Platzwechselenergien von adsorbierten Fremdatomen an Metallen. Die für Ba auf W-Einkristallflächen gemessenen Platzwechselenergien stimmen mit theoretisch ermittelten Werten überein.

Drechsler.

13343 Paul Kubelka. *Adsorption und Kapillarkondensation an Aktivkohle.* Kolloidzshr. **135**, 96—101, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Rio de Janeiro, Dep. Nac. Prod. Mineral.) Verf. berechnet ausgehend von der allgemeinen Gleichung $dF = \Sigma \Omega d\sigma + \Sigma \sigma d\Omega$ (F = Freie Energie des Vorganges, Ω = Größe der beteiligten Grenzflächen, σ = Grenzflächenspannungen), den möglichen Füllungsgrad der Porenvolumina von Aktivkohle durch Adsorption an den Porenwänden. Er erhält für das bei Adsorption maximal mögliche Verhältnis x/r in einem Spalt: $x/r = (n-1)/(2n-1) \cdot (1 - V\sigma_c/\epsilon)$ (x = Entfernung von der Oberfläche, r = Spaltweite, n = Exponent des Potentialgesetzes, ϵ = Adsorptionspotential, V = Molvolumen der flüssigen Phase des Adsorbats). Daraus folgt, daß für beliebig angenommenes n höchstens 50% des Spaltvolumens durch Adsorptionsfilme ausgefüllt sein können. Die experimentell ermittelten Füllungsgrade der Poren verschiedener Kohlesorten (z. B. P. KUBELKA, s. diese Ber. **12**, 1925, 1931) liegen aber fast immer höher (z. B. für Benzolsorption bei 11% Dampfsättigung Füllungsgrade bis zu 90%, ähnlich für Äther- und Chlorpikrinsorption). Daraus ist also mit Sicherheit zu schließen, daß die Sorption von Dämpfen durch Aktivkohle im wesentlichen durch Kapillarkondensation erfolgt und die Adsorption nur bei sehr niedrigen Drucken eine Rolle spielen kann. Die am Modell eines Spaltes mit ebenen Wänden durchgeführten Überlegungen lassen sich ohne wesentliche Änderungen des Ergebnisses auch auf beliebige andere Kapillarenmodelle übertragen.

Vieth.

13344 J. Roubaud-Valette. *Étude théorique de la chromatographie.* J. Chim. phys. **50**, 117—134, 1953, Nr. 2. (Febr.) Verf. entwickelt eine Theorie der Chromatographie, bei der angenommen wird, daß Adsorption und Elution einen gewissen Zeitbedarf haben. Zunächst wird die Kontinuitätsgleichung für den gelösten Stoff aufgestellt. Dann werden drei Mechanismen diskutiert: die Adsorption im Innern eines Gels, die reversible Adsorption an der Oberfläche und die irreversible Adsorption an der Oberfläche. Ein Vergleich mit den experimentellen Befunden ergibt, daß die reversible Oberflächenadsorption die wichtigste Rolle spielt. Verf. behandelt auch den Einfluß der Temperatur, ferner die Möglichkeit der chromatographischen Trennung und Analyse eines Gemisches. Abschließend weist er darauf hin, daß auch die Verwendung von Adsorbenten, bei denen die beiden anderen Mechanismen überwiegen, z. B. die irreversible Adsorption, praktische Bedeutung haben könnte.

M. Wiedemann.

13345 Jean Roubaud-Valette. *Développement et élution d'un chromatogramme.* J. Chim. phys. **50**, 435—438, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Verf. leitet Gleichungen ab für die Verteilung des gelösten Stoffes auf der Säule bei der Chromatographie, für die Entwicklung des Chromatogramms unter dem Einfluß des Elutionsmittels und für die Elution. Die Beziehungen vermögen die Kurven wiederzugeben. Sie wurden jedoch nicht auf streng mathematischem Wege gewonnen, sondern einzelne Glieder der Formeln wurden je nach ihrer physikalischen Bedeutung vernachlässigt. Bei der Elutionskurve können die Einflüsse der Adsorption an der Säule und des Mechanismus der Bildung der Konzentrationsmittelwerte beim Auffangen des Eluates voneinander unterschieden werden.

M. Wiedemann.

13346 Stephen S. Hubard. *Equilibrium data for silicagel and water vapor.* Industr. Engng. Chem. **46**, 356—358, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Baltimore, Md., Davison Chem. Corp.) Die für das Gleichgewicht Wasserdampf-Silikagel vorhandenen Werte wurden nachgeprüft und in Diagrammen als Linien gleichen Partialdrucks bzw. gleicher Temperatur dargestellt. Ihre Genauigkeit, ihre Verwendung und die Faktoren, die beim Gebrauch des Silikagels als Trockenmittel zu berücksichtigen sind, wurden eingehend diskutiert. Eine Musterberechnung, die sich auf die benötigten Daten für den Plan einer Lufttrocknung bezieht, wird mitgeteilt. Solche Daten sind grundlegend für die Berechnung der Silikagel-Menge, die erforderlich ist, um günstige Voraussetzungen zu schaffen, und für die Festsetzung der Bedingungen, unter denen Silikagel als Trockenmittel wirken kann.

Otto.

13347 W. M. Champion and G. D. Halsey jr. *A new multilayer isotherm with reference to entropy.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 974—978, 1954, Nr. 4. (20. Febr.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.) Verff. verbessern die früher abgeleitete Form von Isothermen für Mehrschichtenadsorption (G. D. HALSEY jr., J. Am. chem. Soc. **73**, 2693, 1951), indem sie der experimentell beobachteten Veränderlichkeit der Adsorptionsentropie Rechnung tragen. An die Stelle der Benutzung einer Stufenfunktion für die Adsorption auf Plätzen von bestimmter Energie χ tritt die Wechselwirkung w mit den benachbart adsorbierten Molekülen als Funktion von χ ($w(\chi)$). Ausgehend von der Gleichung (T. L. HILL, J. chem. Phys. **15**, 767, 1947) $p/p_o = [(\theta_n - \theta_{n+1})/(\theta_{n-1} - \theta_n)] \cdot \exp[\chi_n/kT + 2\theta w/kT]$ (p/p_o = Partialdruck, θ_n = Bedeckung in der n -ten Schicht auf Plätzen der Energie χ_n , $\theta = \sum \theta_n$ = totale Bedeckung) berechnen die Verff. auf graphischem Wege die Isothermen und thermodynamischen Funktionen (integrale und differentiale Entropie, Energie). Der Verlauf dieser Funktionen in Abhängigkeit von θ bei verschiedenen Energieverteilungsfunktionen zeigt weitgehende Über-

einstimmung mit experimentellen Ergebnissen. Die Abweichungen werden diskutiert.

Vieth.

13348 E. Vernon Ballou. *Discontinuities in the adsorption isotherm of n-heptane on molybdenum disulfide.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 1199—1200, 1954, Nr. 4. (20. Febr.) (Harvard Univ., Div. Appl. Sci.) Bei der Adsorption von n-Heptan an Molybdän-Disulfid tritt an einem Punkt der Isotherme ein plötzlicher, steiler Anstieg auf (z. B. für 26°C bei einem relativen Druck $p/p_0 = 0,01$), wenn die Gaszugaben in Abständen von fünf bis zehn Minuten erfolgen. Die Erscheinung ist reproduzierbar und wird durch verschiedene Entgasungstemperaturen (Zimmertemperatur und 200°C) nicht beeinflusst. Sie ist jedoch nicht mehr zu beobachten, wenn die Zeit zwischen zwei Gaszugaben vergrößert wird (bis zu acht Stunden). Dann erhält man eine stetige, zur p/p_0 -Achse konkave Kurve als Isotherme. Die Desorptionisotherme zeigt im Druckbereich der Diskontinuität mehrere kleine Stufen. Ein gleichartiger, vertikaler Sprung der Isotherme ergibt sich unter denselben Bedingungen bei der Toluoladsorption ($p/p_0 = 0,003$), nicht jedoch bei der Adsorption von Benzol oder Wasser.

Vieth.

13349 Carleton N. Rowe and Robert W. Schiessler. *A new method for determining adsorption separation factors and adsorbent capacities.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 1202 bis 1203, 1954, Nr. 4. (20. Febr.) (Amer. Petroleum Inst., Res. Project 42, Whitmore Lab. Coll. Chem. u. Phys.; Penn. State Univ., State Coll.) Als Verbesserung einer früheren Arbeit (R. W. SCHIESSLER und C. N. ROWE, J. Amer. chem. Soc. **75**, 4611, 1953) wird der Ausdruck für den Trennungsfaktor bei der Adsorption von Flüssigkeiten in statischen Systemen in die Gleichung einer Geraden umgeformt. Dies ermöglicht die gleichzeitige Ermittlung des Trennungsfaktors und der wahren, selektiven Adsorptionskapazität aus den gemessenen Volumen der Flüssigkeitskomponenten. Die Gleichungen werden experimentell mit der Adsorption von binären Mischungen einiger reiner Kohlenwasserstoffe an aktiviertem Aluminiumoxyd und Silicagel überprüft (z. B. Adsorption von n-Heptan-Toluol an aktiviertem Aluminiumoxyd ergibt einen Trennungsfaktor von $7,70 \pm 0,67$ und eine selektive Adsorptionskapazität von $0,062 \pm 0,003 \text{ cm}^3/\text{g}$). Eine ausführliche Darstellung soll in einer besonderen Veröffentlichung erfolgen.

Vieth.

13350 John A. Dillon jr. and H. E. Farnsworth. *An improved radiotracer technique for the study of gaseous adsorption on metals.* Phys. Rev. (2) **93**, 364, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brown Univ.) Um die Adsorption von Gasen an Einkristallflächen mittels radioaktiver Indikatoren zu untersuchen, wurde ein Fensterzählrohr innerhalb der Adsorptionskammer konstruiert. Die Probe kann in der Kammer verschoben werden. Die Methode bewährte sich bei der Adsorption von C^{14}O_2 an den (110)- und (100)-Flächen eines Ni-Einkristalls.

M. Wiedemann.

Adsorption, Benetzung. S. auch Nr. 13821.

13351 D. C. Bisset and J. Iball. *X-ray diffraction from built-up multilayers consisting of only a few monolayers.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 315—322, 1954, Nr. 4 (Nr. 412 A). (1. Apr.) (Dundee, Univ. Coll.; St. Andrews, Univ., Carnegie Lab. Phys.) Mehrfachschichten aus einzelnen monomolekularen Schichten von Stearaten oder Palmitaten des Ca, Mg, Sr oder Ba wurden untersucht. Die Streukraft insbesondere der Ba-Atome ist so viel größer als die der übrigen Atome in den Seifen, daß man die Mehrfachschichten mindestens in erster Näherung als Ebenen von Ba-Atomen ansehen kann, und die von den C-Ketten herrührende Beugung ist zu vernachlässigen. Soweit es sich um die Beugung in einer Ebene senkrecht zur Schichtebene handelt, können diese Mehrfach-

schichten als eindimensionale Einkristalle angesehen werden. Mehrfachschichten aus $2n + 1$ monomolekularen Schichten entsprechen dann n Elementarzellen, weil bei den monomolekularen Schichten die Ba-Atome immer abwechselnd nach der einen und anderen Seite liegen, so daß der Abstand der Ba-Schichten durch die doppelte Länge der C-Ketten gegeben ist. Die Beugungsmaxima nach dem BRAGGSchen Gesetz begleiten Nebenmaxima, deren Zahl n beträgt. Die beobachteten Nebenmaxima entsprachen den berechneten Werten. Die Röntgenstrahlbeugung an solchen Mehrfachschichten entspricht also der optischen Beugung an einem Gitter von wenigen Strichen. Messungen an Schichten mit $n = 6$ aus Palmitaten der genannten Erdalkalimetalle zeigten, daß die Intensitäten der Nebenmaxima sich nicht in derselben Weise wie die der Hauptmaxima mit dem Metall ändern.

G. Schumann.

13352 R. Chaplin, P. R. Chapman and R. H. Griffith. *The physical properties of chromium oxide-aluminium oxide catalysts. I. Preparation and adsorption measurements.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 412—419, 1954, Nr. 1158. (7. Juli.) (London, North Thames Gas Board, Fulham Lab.) Zur Ermittlung eines quantitativen Zusammenhangs zwischen den elektrischen Eigenschaften und der katalytischen Aktivität von Katalysatoren, die aus zwei Komponenten bestehen, untersuchen die Verf. Cr_2O_3 - Al_2O_3 -Gemische verschiedener Zusammensetzung (von 0 bis 100% Al_2O_3). Die Katalysatoren werden gemeinsam aus den Nitraten entsprechender Zusammensetzung gefällt und als Pulver oder in Form von kleinen Kugeln nach Reduktion im Wasserstoffstrom (50 h bei 500°C mit 200 cm^3/min H_2) benutzt. Die Oberfläche (Bestimmung nach BRUNAUER, EMMETT und TELLER mit N_2) ist beim reinen Al_2O_3 am größten (306 m^2/g) und nimmt mit steigendem Cr_2O_3 -Gehalt ab (reines Cr_2O_3 : 45 m^2/g). Es wird die Adsorption von Wasserstoff, Heptan und Benzol durch Aufnahme von Isobaren im Temperaturbereich von 0° bis 500°C gemessen. Die Chemisorption von H_2 beginnt bei 200°C und ist am größten bei Katalysatoren mit ca. 70% Cr_2O_3 . Bei fallender Temperatur sind die adsorbierten Mengen größer als bei steigender. Heptan ermöglicht oberhalb von 200°C keine Adsorptionsmessung, da es sich dann zersetzt. Doch ist aus den Beobachtungen zu schließen, daß der Zersetzung des Heptans die Chemisorption vorausgeht, die wiederum nach physikalischer Adsorption erfolgt. Benzol wird stärker als Heptan und anscheinend vorwiegend physikalisch adsorbiert.

Vieth.

13353 P. R. Chapman, R. H. Griffith and J. D. F. Marsh. *The physical properties of chromium oxide-aluminium oxide catalysts. II. Electrical properties.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 419—426, 1954, Nr. 1158. (7. Juli.) (London, North Thames Gas Board, Fulham Lab.) An Katalysatoren verschiedener Zusammensetzung, die wie im Teil I beschrieben hergestellt waren (vgl. vorstehendes Ref.), wird die elektrische Leitfähigkeit, die Thermospannung und der HALL-Effekt im Temperaturbereich von 150° bis 500°C gemessen (1 g Katalysatormasse, 50 h lang reduziert bei 500°C im Wasserstoffstrom von 14 l/h). Die Leitfähigkeit des Cr_2O_3 steigt durch Zusatz von wenig Al_2O_3 stark an, fällt jedoch bei größerer Al_2O_3 -Konzentration auf Werte, die unterhalb derjenigen des reinen Cr_2O_3 liegen. Die bei 500°C reduzierten Katalysatoren sind Überschußhalbleiter, wenn sie mehr als 35% Cr_2O_3 enthalten. Bei geringem Cr_2O_3 -Gehalt und bei allen in Luft erhitzten Mischungen wird Defekthalbleitung festgestellt. Die Aktivierungsenergie der elektrischen Leitfähigkeit beider Leitungstypen wird ermittelt.

Vieth.

13354 R. H. Griffith, J. D. F. Marsh and Margaret J. Martin. *The physical properties of chromium oxide-aluminium oxide catalysts. III. The conversion of*

heptane to toluene. Proc. roy. Soc. (A) 224, 426—433, 1954, Nr. 1158. (7. Juli.) (London, North Thames Gas Board, Fulham Lab.) Verff. untersuchen die im Teil I und II verwendeten Katalysatoren (vgl. vorstehende Ref.) hinsichtlich ihrer Aktivität. Die Umwandlung von Heptan in Toluol unter Wasserstoffabgabe dient als Testreaktion. 12 cm³ Katalysatorkörner werden jeweils 18 h lang bei 500 °C im Wasserstoffstrom von 15 l/h reduziert und zwischen 400 ° und 500 °C katalytisch untersucht. Die Kurve der Aktivität in Abhängigkeit von der Katalysatorzusammensetzung zeigt bei zwei verschiedenen Katalysatorgemischen ein Maximum. Das erste tritt bei 70% Cr₂O₃ auf und wird auf ein Maximum der H₂-Chemisorption zurückgeführt. Im Bereich dieser Katalysatorzusammensetzung ist auch die elektrische Leitfähigkeit hoch. Das zweite Maximum liegt bei 30% Cr₂O₃ und ist mit einer Strukturänderung verbunden. — Die Testreaktion ist von nullter Ordnung und wird durch Wasserstoff gehemmt. Die Aktivierungsenergie der Reaktion ist von der gleichen Größenordnung wie diejenige der elektrischen Leitfähigkeit des reduzierten Katalysators. Verff. schließen aus den Ergebnissen, daß der geschwindigkeitsbestimmende Schritt der Reaktion der Übergang von Elektronen aus den Störstellen ins Leitfähigkeitsband ist und daß die Chemisorption an diesen Störstellen stattfindet.

Vieth.

13355 J. C. Ghosh, M. V. C. Sastri et G. S. Kamath. *Adsorption de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone par un nouveau catalyseur en vue de la synthèse du méthanol.* J. Chim. phys. 49, 500—503, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Bangalore, India, Inst. Sci., Cen. Chem. Lab.) Die Absorption von H₂ und von CO wurde an zwei Katalysatoren der Methanolsynthese untersucht. Der Katalysator A hatte die Zusammensetzung 75% ZnO, 25% Cr₂O₃; der Katalysator B 50% Cu, 36% ZnO, 12% Cr₂O₃, 1,6% ThO₂, 0,25% Ce₂O₃; unter gleichen Bedingungen war bei dem Katalysator B die Ausbeute an Methanol nahezu doppelt so groß wie bei A. Die Katalysatoren wurden durch Fällung einer Mischung der Nitrate mit Na₂CO₃ und Reduktion erhalten. Die Oberfläche der Katalysatoren wurde nach BRUNAUER, EMMETT und TELLER erhalten. Sie betrug bei A 32,8; bei B 84,4 m²/g. Die Absorption von H₂ wie CO in cc/mg Katalysator war bei B wesentlich höher als bei A, etwa um 1/3 bis 1/4; die spezifische Adsorption in cc/m² Oberfläche betrug jedoch bei A nahezu das Doppelte wie bei B. Die höhere Wirksamkeit des Katalysators B ist daher auf seine größere wirksame Oberfläche zurückzuführen.

M. Wiedemann.

13356 H. Mayer und R. Nossek. *Die Entwicklung der Leitfähigkeit und des äußeren lichtelektrischen Effektes beim Übergang vom Einzelatom zum kompakten Metall.* Z. Phys. 138, 353—362, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Clausthal, Bergakad., Phys. Inst.) Durch langsames Aufdampfen von Alkaliatomen auf glatte Glas- oder Quarzoberflächen im hohen Vakuum wird experimentell der Übergang vom Einzelatom zum Atom in der dichten Packung des Festkörpers realisiert und die mit diesem Übergang parallel gehende Entwicklung der metallischen Leitfähigkeit und des äußeren lichtelektrischen Effektes messend verfolgt. Auf diese Weise kann die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen und die der Photoelektronen im Metall bestimmt werden, das Vorhandensein von zwei Komponenten des lichtelektrischen Effektes, des Oberflächen- und des Volumeneffektes nachgewiesen und deren Trennung durchgeführt, und schließlich auch Oberflächenzustände adsorbierter Atome optisch-lichtelektrisch bestimmt werden.

H. Mayer.

13357 H. vom Hove. *Herstellung von dünnen Filmen für Röntgen- und Ultrarotspektroskopie aus Polyamiden.* Naturwissenschaften 41, 193, 1954, Nr. 8. (Apr.) (Chur, Schweiz.) Ein NaCl- oder KCl-Kristall wird oberflächlich mit einer

Poly-Amid-Ameisensäurelösung bekannter Konzentration behandelt, die Oberflächenschicht im Wasser abgelöst und der so erhaltene hauchdünne Film von der Wasseroberfläche aufgenommen.
Weyerer.

Dünne Schichten. S. auch Nr. 13459, 13582, 13583.

13358 D. Bourgoin et M. Joly. *La transformation sol-gel de la gélatine. Etude par la biréfringence d'écoulement.* J. Chim. phys. **49**, 427—436, 1952, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Pasteur, Service Chim.-Phys.) Durch Messung der Strömungsdoppelbrechung J und des Extinktionswinkels α in Abhängigkeit von der Zeit und vom Geschwindigkeitsgradienten der laminaren Strömung g wurde der Übergang von Gelatine-Lösungen vom Sol zum Gel verfolgt. Bei den Kurven $\alpha(t)$ lassen sich zwei Stufen unterscheiden, der Extinktionswinkel sinkt zuerst ab, dann bleibt er konstant. Auch das Aussehen der Kurven $A(g)$ ist verschieden, je nachdem ob man sich am Anfang oder am Ende der Umwandlung vom Sol zum Gel befindet. Verff. untersuchten den Einfluß verschiedener Parameter auf diese Umwandlung. Die Temperatur wurde zwischen 18 und 25°C variiert. Eine Erhöhung der Konzentration der Gelatine beschleunigt die Umwandlung zum Gel. Dagegen scheint das Molekulargewicht der Gelatine, das zwischen 65000 und 200000 lag, praktisch ohne Einfluß zu sein. Das pH wurde verändert durch Einstellen von HCl-Konzentrationen zwischen $m/10$ und $m/10^6$. Ferner wurden Zusätze von NaCl, von Phosphatpuffer, von NaCl + Phosphatpuffer und von NaCl + Acetatpuffer geprüft.
M. Wiedemann.

Sole und Gele. S. auch Nr. 13853.

Sedimentation. S. auch Nr. 13848.

Emulsionen, Suspensionen. S. auch Nr. 12894, 12895, 13735, 13801.

13359 Pierre Tazuin. *L'observation ultramicroscopique des aérosols.* C. R. Soc. Franc. Phys. **38 S**—**39 S**: Beilage zu J. Phys. Radium **13**, 1952, Nr. 5. (Mai.) Beobachtung von Aerosolteilchen nach der Methode von SIEDENTOPF und ZIGMONDY.
Dziobek.

V. Elektrizität und Magnetismus

6666 P. R. Bray. *The power factor and capacitance of mica capacitors at low frequencies.* J. sci. Instrum. **30**, 49—51, 1953, Nr. 2. (Febr.) (London, Post Off. Engng. Dep.) Bei Impedanzmessungen an Unterseekabeln gemachte Beobachtungen veranlassen Verf., die Frequenzabhängigkeit der von ihm hierbei benutzten Glimmerkondensatoren näher zu untersuchen. Er mißt zu diesem Zweck die Kapazität und den Verlustfaktor zweier 3-Dekaden-Kurbelkondensatoren von je 1 μ F Gesamtkapazität und zweier Stöpselkondensatoren von je 10 μ F Gesamtkapazität im Frequenzbereich 1 bis 30 Hz. Für den Verlustfaktor gelangt er so rein empirisch zu einer Abhängigkeit der Form: $\text{tg} \delta = a \cdot f^m$, wo m eine negative gebrochene Zahl ist, die für alle untersuchten Kondensatoren denselben Wert hat ($m = -0,383$), während die Faktoren a unterschiedlich sein können. Indem er in die von GARTON 1946 angegebene Beziehung: $\pi \cdot \delta C = 2 C_0 \cdot \text{tg} \delta \cdot \ln(f_0/f)$ nach Umformung für den Fall infinitesimaler Frequenzänderungen seine $\text{tg} \delta$ -Abhängigkeit einführt, findet er einen Ausdruck für die Kapazitätsänderung mit der Frequenz, der vom Experiment bestätigt wird. Aus Messung und Rech-

nung folgt damit unter anderem, daß bei 1 Hz für Glimmerkondensatoren mit Verlustfaktoren der Größenordnung 0,01 und Kapazitätsänderungen etwa gegenüber dem Tonfrequenzgebiet von 2% zu rechnen ist. Abschließend deutet Verf. an, daß höchstwahrscheinlich für Papierkondensatoren ebenfalls die ermittelten Abhängigkeiten gelten, jedoch mit etwas anderen Konstanten. Wießner.

13361 Eleonore Schwarz. *Nomogramme zur Ermittlung der magnetischen Feldstärke in dünnen zylindrischen Spulen.* Elektrotechnik, Berl. **8**, 83—87, 1954, Nr. 3. (März.) (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss., Forschungsinst. Math.) Die genaue Berechnung radialer und axialer Felder zylindrischer Spulen erfordert einen ziemlich großen Rechenaufwand. Durch Tafeln und Nomogramme werden auch dem weniger mathematisch geübten Ingenieur die Mittel zur Berechnung von Spulen in die Hand gegeben. Die Genauigkeit der Auswertung beträgt 1—2%.

Ochsenfeld.

13362 A. R. Mitchell. *Round-off errors in relaxational solutions of Poisson's equation.* Appl. sci. Res., Hague (B) **3**, 456—464, 1954, Nr. 6. (St. Andrews, Scotl. Univ.) Formeln für die Abschätzung der Größe der Abrundungsfehler sind abgeleitet, welche sich in den Relaxationslösungen der Poisson'schen Gleichung in einer Dimension und über rechtwinklige Bereiche ergeben. In letzterem Falle wird die Zahl der Knoten und das Maschenverhältnis als variable Parameter genommen. (Zusammenf. d. Verf.)

H. Ebert.

13363 C. W. Benthem and R. Kronig. *The anomalous skin effect and the reflectivity of metals.* Physica, 's Grav. **20**, 293—300, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Es wird gezeigt, daß die geltende Theorie des Skineffektes und des Reflektionsvermögens von Metallen modifiziert wird, wenn das Leitungselektronengas innere Reibung zeigt. Der Energieverbrauch, der dadurch bedingt wird, scheint einen Beitrag zu dem Absorptionsfaktor der metallischen Leiter zu liefern, der bei genügend tiefen Temperaturen überwiegen kann. In dieser Beziehung wirkt der in Frage kommende Mechanismus im selben Sinn wie die Effekte, die kürzlich von DINGLE untersucht worden sind und dadurch entstehen, daß die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen für Zusammenstöße mit dem Gitter vergleichbar mit der Skineindringtiefe werden. In Wirklichkeit werden die beiden Effekte überlagert sein. Die Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment wird hierdurch verbessert.

v. Harlem.

Magnetohydrodynamische Wellen in der Sonne. S. auch Nr. 13900.

13364 F. Spitzer. *Seignettelektrizität.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 76—81, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Nürnberg, Südd. Apparate-Fabr. Standard-Lab.) Die drei heute bekannten Gruppen seignettelektrischer Kristalle, nämlich die Alkalitartrate, die primären Alkaliphosphate und -arsenate sowie das Bariumtitanat, zeigen Eigenschaften, die in mancher Beziehung den Eigenschaften der Ferromagnetika ähneln und einen inneren Zusammenhang mit diesen vermuten lassen. Versucht man in Anlehnung an ferromagnetische Vorstellungen eine Deutung der beobachteten Erscheinungen, so gelangt man qualitativ tatsächlich zu einer befriedigenden Übereinstimmung zwischen Erwartung und Befund. Eine quantitativ-mathematische Behandlung, etwa im Sinne der DEBYE-WEISS-LANGEVIN'schen Theorie, ist dagegen bis jetzt nur lückenhaft möglich, so daß es Aufgabe einer noch aufzustellenden Theorie der Seignettelektrika bleibt, den experimentellen Befund auch zahlenmäßig zu erklären. Für einige typische Eigenschaften der seignettelektrischen Substanzen wie „CURIE-Punkt“ der DK, dielektrische Hysterese, piezoelektrisches und elastisches Verhalten, thermodynamische Phasenumwandlung und kristallographische Strukturänderung werden diese Verhältnisse vom Verf. näher untersucht.

Wießner.

13365 G. Shirane, H. Danner, A. Pavlovic and R. Pepinsky. *Phase transitions in ferroelectric KNbO_3 .* Phys. Rev. (2) **93**, 672—673, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (State College, Penn., State Univ., X-Ray and Crystal Struct. Lab.) KNbO_3 zeigt außer bei 225° und 435°C, wie bereits bekannt, noch eine dritte Phasenumwandlung bei -10°C. Bei dieser Temperatur wandelt es sich beim Abkühlen aus der orthorhombischen in die rhomboedrische Struktur um. Diese Umwandlung ist mit einer starken Änderung der DK verbunden. Die Anomalien der spezifischen Wärme bei diesen Umwandlungen wurden bestimmt und mit denen des BaTiO_3 verglichen. Es ergeben sich für die Umwandlungsenergie ΔE (cal/mol) und die Entropieänderung ΔS (cal/mol·Grad) folgende Werte (Werte für BaTiO_3 aus der Literatur):

	Kubisch	-tetragonal	-orthorhombisch	-rhomboedrisch
BaTiO_3	ΔE	47—50	16—26	8—14
	ΔS	0,12—0,13	0,06—0,09	0,04—0,07
KNbO_3	ΔE	190±15	85±10	32±5
	ΔS	0,28	0,17	0,12

v. Harlem.

13366 P. W. Forsbergh jr. *Effect of a two-dimensional pressure on the Curie point of barium titanate.* Phys. Rev. (2) **93**, 686—692, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) Ein Bariumtitanateinkristall in Form einer dünnen Kreisscheibe wurde an seinen Rändern einem Druck unterworfen. Ein sehr kleiner Druck bewegt alle Elementarbereiche, die nicht normal zur Scheibe gerichtet sind. Das Spannungssystem besteht aus gleichen Drücken an den beiden a-Achsen, während an der c-Achse kein Druck wirkt. Die Umwandlungstemperatur steigt an mit dem Quadrat des zweidimensionalen Drucks, während nach MERZ ein hydrostatischer Druck eine lineare Abnahme bewirkt. Unter Benutzung des Ausdrucks von DEVONSHIRE für die freie Energie und geeignete LEGENDRE-Transformationen wurde die freie Energie in Abhängigkeit von Polarisierung und vom Druck für beide Fälle (zwei-dimensionales und hydrostatisches Drucksystem) berechnet. Es ergibt sich danach eine lineare Druckabhängigkeit. Es ist daher erforderlich, die Beziehung von DEVONSHIRE nach höheren Gliedern zu erweitern, um den beobachteten quadratischen Effekt zu erhalten. Obwohl es zu schwierig war, den Druckeffekt auf die Umwandlungstemperatur selber zu berechnen, wenn höhere Glieder mit eingeschlossen werden, so war doch der Einfluß auf die CURIE-WEISS-Temperatur T_0 leicht zu bestimmen. Für beide Drucksysteme ist der lineare Anteil der Verschiebung der CURIE-WEISS-Temperatur nur abhängig von Gliedern niedriger Ordnung in der freien Energie. Es ergeben sich zwei unabhängige Beziehungen zur Bestimmung der beiden g-Koeffizienten. Die quadratische Verschiebung der CURIE-WEISS-Temperatur ist abhängig von den Gliedern höherer Ordnung, um die die DEVONSHIRE-Beziehung erweitert wurde.

v. Harlem.

13367 Y. Haven. *Dielectric losses of sodium chloride crystals.* J. chem. Phys. **21**, 171—172, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Eindhoven, Netherl., N. V. Philips Gloeilampenfabr., Res. Lab.) Die dielektrischen Verluste von NaCl-Einkristallen mit Ca^{++} - und Mn^{++} -Zusätzen wurden zwischen 69°C und 125°C als Funktion der Frequenz gemessen. Außer den zu $1/\omega$ proportionalen Leitfähigkeitsverlusten wurde in den Zusatzkristallen ein Anteil gefunden, der durch die Einstellung von Dipolen erklärt werden kann. Er wächst mit zunehmender Konzentration der Zusätze und hat für Ca^{++} und Mn^{++} bei der gleichen Frequenz sein Maximum (1000 Hz

bei 69°C und 26000 Hz bei 125°C, entsprechend einer Aktivierungsenergie der Dipoleinstellung von 0,7 eV). Die Frequenzkurve ist etwa 1,5mal so breit wie die theoretische Kurve. Die Dipole sind vermutlich Assoziat der Fremdionen mit Na⁺-Leerstellen.

Stöckmann.

13368 Frank E. Harris and Berni J. Alder. *Intermolecular potentials from dielectric polarization in polar gases.* J. chem. Phys. **21**, 1351—1357, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Es wird eine Theorie formuliert, die die dielektrische Polarisierung polarer Gase mit dem intermolekularen Potential verbindet. Der Korrelationskoeffizient kann durch eine Reihenentwicklung in $1/V$ (V = Volumen) ausgedrückt werden. Die Konvergenz der Reihe wird diskutiert und die Unmöglichkeit von Rotationsübergängen in der Gasphase aufgezeigt. Verff. beschränken sich auf das erste Glied der Reihe, das die Wechselwirkungen zwischen einem Paar von Molekülen ausdrückt. Verff. wählen nun das intermolekulare Potential so, daß es sowohl für die Dielektrizitätskonstante als auch für den zweiten Virialkoeffizienten korrekte Werte liefert. Als Beispiele werden herangezogen: Ammoniak, Methylfluorid und Fluorwasserstoff, doch sind auch hier die experimentellen Daten noch sehr ungenau. Es kann eine qualitative Übereinstimmung mit früheren Anschauungen über Stärke und Natur der Wasserstoffbindung erzielt werden.

M. Wiedemann.

13369 F. Humbel, F. Jona et P. Scherrer. *Le comportement diélectrique et les modules d'élasticité de monocristaux de glace.* J. Chim. phys. **50**, C40—C43, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Zürich.) Verff. gelang es, Eis-Einkristalle von 6 cm Durchmesser und bis zu 10 cm Länge zu züchten, indem sie den Temperaturgradienten parallel zur Wachstumsrichtung anlegten. Die Dielektrizitätskonstante wurde bestimmt, indem bei Frequenzen von $5-50 \cdot 10^4$ Hz und Temperaturen von -5 bis -60°C Kapazität und Widerstand eines von einem Einkristall von 6—12 mm Dicke gebildeten Kondensators mittels einer Brücke gemessen wurde. Aus den Diagrammen ϵ' gegen ϵ'' ($\epsilon^* = \epsilon' + i\epsilon''$) kann die statische Dielektrizitätskonstante ϵ_0 und die Relaxationszeit τ erhalten werden. Für 0°C ergibt sich für ϵ_0 parallel zur optischen Achse $104,8$ senkrecht dazu $91,2$. Diese Werte werden mit Befunden an polykristallinem Material verglichen, ferner mit den theoretischen Werten, die $77,3$ bzw. 103 ergeben je nach dem gewählten Modell. Bei den Relaxationszeiten spielt die Wahl des inneren Feldes eine Rolle. Ihre Werte liegen für 0°C zwischen 10^{-5} und 10^{-6} sec. Ferner wurden die fünf Elastizitätsmodulen ermittelt und mit den theoretischen Werten verglichen. Verff. erhielten: $c_{11} = 13,845 \pm 0,08$; $c_{33} = 14,99 \pm 0,08$; $c_{44} = 3,19 \pm 0,03$; $c_{12} = 7,07 \pm 0,12$ und $c_{13} = 5,81 \pm 0,16$ in 10^{10} dyn/cm².

M. Wiedemann.

13370 J. Chapelle et A. Galy. *Constantes diélectriques de quelques cristaux hydratés.* J. Chim. phys. **50**, C44—C45, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Nancy, Fac. Sci., Centre Études Crist.) Bei einer Reihe hydratwasserhaltiger Einkristalle wurde die Dielektrizitätskonstante bei Frequenzen von 500—20000 Hz und Temperaturen zwischen 100 und 350°K gemessen. Bei dem monoklinen $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ verändert sich die Dielektrizitätskonstante senkrecht zur binären Achse nur wenig mit der Temperatur. Erst bei 350°K erfolgt ein steiler Anstieg von etwa 6 auf über 13. Der Verlustwinkel ist stets gering. Bei $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ist ϵ'_z konstant 6, ϵ'_x und ϵ'_y nehmen zwischen 100 und 350°K mit steigender Temperatur ab. Bei $\text{BeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ sind die Dielektrizitätskonstanten von der Temperatur nahezu unabhängig 5. Bei $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Oxalsäure) ist die Dielektrizitätskonstante absolut konstant 4,5. Eine Beziehung zwischen der Länge der Wasserstoffbrücken und der Variation der Dielektrizitätskonstante mit der Temperatur konnte nicht gefunden werden.

M. Wiedemann.

13371 W. L. Brooks, J. H. Greig, C. Pine, W. G. Zoellner and J. H. Rohrbaugh. *Absorption of millimeter waves in dielectric solids.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1191 bis 1194, 1953, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., New York Univ., Washington Square Coll.) Die höheren Harmonischen eines 3J31-Magnetrons mit 1,25 cm Grundwelle werden im Strahlengang zwischen Sende- und Empfangsspiegel durch ein Echelette-Gitter vorzerlegt; das Empfangsbolometer, das in einem Hohlrohr mit Abschlußkolben liegt, wird dann mit letzterem auf die gewünschte Wellenlänge abgestimmt. Die Modulationsspannung des Magnetrons liefert ein Vergleichssignal zur multiplikativen Mischung mit der verstärkten Empfängerspannung, wodurch die Anzeigevorrichtung sehr rauscharm wird. Die Apparatur wird zur Bestimmung des komplexen Brechungsindex von Polystyrol, Plexiglas und Paraffin im Bereich von 4,2 bis 1,8 mm Wellenlänge verwendet, wobei keine Dispersion beobachtet wird. Gemessen wird dazu die von einer planparallelen Platte durchgelassene Amplitude nach Betrag und Phase. Letztere ergibt sich interferenzoptisch mit Hilfe einer Zweischlitzblende im Strahlengang aus der Verschiebung der Minima in der Brennebene des Empfangsspiegels, wenn ein Schlitz mit der Platte bedeckt wird. Die Auswertung erfolgt nach einem im einzelnen abgeleiteten Iterationsverfahren. Klages.

13372 M. Freymann, S. Langevin, M. T. Rolland-Bernard, P. Perlo et R. Kleinberger. *Spectre hertzien et structure des solides. III. Recherches préliminaires sur les composés non stoechiométriques: oxydes d'uranium.* J. Phys. Radium **15**, 82—91, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Rennes, Fac. Sci.; Paris, Serv. Chim. phys., Comm. Énerg. atom.) Verff. haben mit ihren Studien über die dielektrischen Eigenschaften der Uranoxyde einen doppelten Zweck verfolgt; erstens, mit einer unterschiedlichen Methode die Untersuchungen im Zuge der C. E. A. auf diese Verbindungen zu vervollständigen und zweitens, das Interesse für diese neue Prüfmethode der Struktur nichtstöchiometrischer Verbindungen zu unterstreichen. Die vier typischen Beispiele der Uranoxyde, UO_2 , $\text{UO}_{2,25}$, U_3O_8 , UO_3 , zeigen sehr verschiedene dielektrische Eigenschaften. Die von den Verff. aufgenommenen Absorptions-Temperaturkurven der Uranoxyde zeigen zwei unterschiedliche Maximas, wovon das eine, im Gebiete kleiner Temperaturen gelegen, eine DEBYE-Absorption darstellt. Die Verff. glauben, daß die korrespondierenden Dipole von Leitungsfehlern herrühren. Das andere Maximum scheint im Bereiche gewöhnlicher Temperatur keine DEBYE-Absorption zu sein. Die Untersuchungen wurden bei 200 Hz bis zu 1 MHz gemacht, deren Einfluß und der des Sauerstoffgehaltes auf die $\epsilon'(T)$ - und vor allem auf die $\epsilon''(T)$ -Kurve studiert. Die Ergebnisse sind in $\log V_c(1/T)$ -Schaubildern wiedergegeben. Daraus werden die Änderungen der Aktivierungsenergien der Leitungsdefekte als Funktion des Sauerstoffgehaltes hergeleitet. Diese Aktivierungsenergie ist für eine Verbindung in der Nähe von $\text{UO}_{2,25}$ eine minimale. Für dieselbe Verbindung ist im cm-Wellenbereich ein maximaler Aktivierungswert gegeben. Riedhammer.

13373 J. Meinel. *Sur l'existence de bandes d'absorption, dans le spectre hertzien, pour les semi-conducteurs monoatomiques (bore, sélénium).* J. Phys. Radium **15**, 124—125, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Rennes, Fac. Sci.) Im Verlauf von Untersuchungen an zahlreichen festen Mineralien mit HERTZschen Wellen haben verschiedene Autoren Absorptionsbanden festgestellt, die auf Leitungsfehler zurückzuführen sind. Die untersuchten Festkörper waren sowohl Ionenkristalle (frei von Verunreinigungen) als auch Oxydhalbleiter. Verff. hatte sich nun zum Ziel gemacht, Untersuchungen über dieses Absorptionsphänomen bei einatomigen Halbleitern, wie Ge, Si, B, Se, anzustellen. Aber hier verwischte die Leitfähigkeit durch freie Ladungsträger den Absorptionseffekt, der auf gebundene Ladungsträger zurück-

zuführen ist. Verf. zeigt nun, wie man mit Hilfe des Diagramms $\log \epsilon'' / \log \nu$ die beiden Verlustanteile voneinander trennen kann. Es gelingt dadurch der Nachweis von HERTZ schen Absorptionsbanden. Als korrespondierende Aktivierungsenergien berechnet der Verf. Werte, die zwischen 0,12—0,60 eV variierten.

Riedhammer.

13374 R. S. Pease and G. E. Bacon. *Ferroelectric structure of potassium dihydrogen phosphate*. Nature, Lond. 173, 443—444, 1954, Nr. 4401. (6. März.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die SLATERSche Theorie der ferroelektrischen Körper wird an einem Einkristall überprüft. Die Wasserstoffatome liegen im O-H-O-Band asymmetrisch zwischen den Sauerstoffatomen in regelmäßiger Anordnung, die der SLATERSchen Vorstellung entspricht. Ochsenfeld.

Dielektrische Eigenschaften der Materie. S. auch Nr. 13830.

13375 T. J. Lewis. *The dependence of the dielectric strength of pure liquids on cathode material*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 66, 425—428, 1953, Nr. 5 (Nr. 401 B). (1. Mai.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) Der Verf. will die Frage prüfen, ob Beobachtungen der Durchbruchfeldstärke von n-Hexan durch das Kathodenmaterial beeinflusst werden. Er diskutiert ältere — auch eigene — experimentelle Ergebnisse und begründet seine Auffassung, daß das Experimentieren mit gleich großen Kugelelektroden ungeeignet ist, die gestellte Frage zu entscheiden. Er verwendet statt dessen die Anordnung Spitze-Platte und arbeitet mit Gleichspannung. Seine Elektroden sind aus verschiedenen Metallen (Kupfer, Aluminium, Chrom) hergestellt. Der Befund läßt sich wie folgt charakterisieren: Ist die Spitze Kathode, so erfolgt der Durchbruch, wenn die Flüssigkeit ihre Durchbruchfeldstärke erreicht; die Werte sind vom Material der Kathode unabhängig. Ist dagegen die Platte Kathode, so besteht eine beträchtliche Abhängigkeit der Durchbruchsspannung von der Metallsorte; die Flüssigkeit hält dabei eine wesentliche höhere Beanspruchung aus als im ersten Falle. Das Anodenmaterial ist nicht von Einfluß.

Hoyer.

Durchschlag. S. auch Nr. 13722.

Piezoelektrizität. S. auch Nr. 13594.

13376 L. P. Kao and E. Katz. *Note on magneto resistance*. Phys. Rev. (2) 94, 1433, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Schön.

Metallische Leitfähigkeit von Legierungen. S. auch Nr. 13787.

13377 D. H. Parkinson and J. E. Quarrington. *The resistance-temperature characteristics of leaded brass wires at helium temperatures*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 67, 644—646, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 B). (1. Aug.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Messingdrähte mit einem geringen Pb-Zusatz zeigen im He-Temperaturgebiet eine große Widerstandstemperaturabhängigkeit und können daher gut als Widerstandsthermometer benutzt werden. Die Temperatur, bei der diese Drähte die höchste Empfindlichkeit zeigen, ist ebenso wie die Breite des Abfalls der Widerstands-Temperatur-Kurve von dem Pb-Gehalt, inneren Verspannungen und dem Drahtdurchmesser abhängig. Für 0,002" und 0,004" dicke Drähte wird dieser Zusammenhang bei konstantem Pb-Gehalt in Abhängigkeit von der thermischen Vorbehandlung untersucht. Die beobachtete Verschiebung der Widerstands-Temperatur-Kurven zu tieferen Temperaturen mit zunehmender Temperatur der Temperung wird mit röntgenographisch ermittelten Strukturänderungen korreliert. Durch eine geeignete Wärmebehandlung zweier Drahtstücke derselben

Zusammensetzung kann in Serienschaltung ein für das gesamte Gebiet von 1°K bis $4,3^{\circ}\text{K}$ empfindliches Thermometer erhalten werden. Der mittlere Widerstands-Temperatur-Koeffizient beträgt bis zu $1,4\text{ Grad}^{-1}$.
Lautz.

Leitfähigkeit dünner Schichten. S. auch Nr. 13356.

13378 B. Neumann und K. M. Koeh. *Der Ettingshausen-Effekt in Bi-Pb-Legierungen.* Z. Naturf. **8a**, 331—332, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Wien, T. H., Elektrotechn. Inst.) Untersuchungen an polykristallinen Proben bei Zimmertemperatur mit einem Differentialthermoelement zeigen, daß der ETTINGSHAUSEN-Effekt mit zunehmendem Pb-Gehalt zunächst ansteigt, bei 2% Pb ein Maximum durchläuft und dann abfällt. Beim HALL-Effekt wird an den gleichen Proben das Maximum schon bei 0,2% Pb beobachtet, während bei Annäherung an die Löslichkeitsgrenze ein erneuter Anstieg auftritt. Die Abhängigkeit des ETTINGSHAUSEN-Effektes von der magnetischen Feldstärke wird im Zusammenhang mit Ausscheidungsvorgängen diskutiert. Bei kleinen Pb-Konzentrationen sind die Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes schon bei $\approx 80^{\circ}\text{K}$, bei größeren Pb-Gehalten erst oberhalb Zimmertemperatur negativ.

Lautz.

13379 C. Grenier, R. Spöndlin et C. Squire. *Influence des déformations élastiques sur la supraconductibilité de l'étain.* Physica, 's Grav. **19**, 833—840, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Bellevue, S. et O., France, (C. N. R. S., Lab. de Bellevue.) Dasselbe J. Phys. Radium **14**, 488—498, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die Arbeit stellt eine quantitative Fortsetzung der Messungen von KAMERLINGH ONNES und Sizoo dar. Diese untersuchten an polykristallinen Sn-Drähten den Einfluß mechanischer Spannung und hydrostatischen Druckes auf den Übergang in den supraleitenden Zustand. Die Verff. benutzen einen Sn-Einkristall von spektrographischer Reinheit der mechanischen Deformationen (Zug und Druck) bis zu 100 kg/cm^2 unterworfen wird. Durch Zug wird das kritische Magnetfeld erhöht, durch Druck erniedrigt. Die Ergebnisse werden mit dem 2-Flüssigkeiten-Elektronenmodell der Supraleitung von GORTER verglichen und zeigen, daß Spannung den Energieunterschied zwischen supra- und normalleitendem Zustand erhöht. Dieses scheint die FRÖHLICH-BARDEENSche Theorie zu unterstützen, nach der Wechselwirkung von Elektronen und Gitterschwingungen die Supraleitung hervorrufen.

Cirkler.

13380 T. E. Faber. *The phase transition in superconductors. II. Phase propagation above the critical field.* Proc. roy. Soc. (A) **219**, 75—88, 1953, Nr. 1136. (11. Aug.) (Cambridge, Univ., Roy. Soc. Mond. Lab.) Lange zylindrische supraleitende Sn-Drähte werden in ein longitudinales Magnetfeld gebracht. Wird das Magnetfeld plötzlich auf einen überkritischen Wert erhöht, dann zieht sich die supraleitende Phase radial zusammen. Die Geschwindigkeit, mit der der Zusammenbruch der supraleitenden Phase erfolgt, wird gemessen. Dieses Experiment ist wahrscheinlich das einfachste Beispiel für die Phasenfortpflanzung in Supraleitern. Die Ergebnisse bestätigen weitgehend die Theorie von PIPPARD und LIFSHITZ, nach der die Fortpflanzung bestimmt wird durch eine elektromagnetische Dämpfung, verbunden mit dem Auftreten von Wirbelströmen. Die Theorie erklärt im einzelnen die Art, in der die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Durchmesser und Leitfähigkeit der Probe und von der Feldstärke abhängt. Lediglich bei höheren Temperaturen ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit etwas kleiner als die Theorie voraussagt. Neben den Wirbelströmen können auch die latente Wärme, die Oberflächenenergie an den Phasengrenzen und eine endliche Relaxationszeit die Umwandlungsgeschwindigkeit beeinflussen. Aber keine

dieser Größen ist ausreichend zur Erklärung der erwähnten Diskrepanz. Die Experimente ergeben eine Relaxationszeit kleiner als $2 \cdot 10^{-7}$ sec für Zinn.

Cirkler.

13381 K. Mendelssohn and C. A. Renton. *Heat conductivities of superconductive Sn, In, Tl, Ta, Cb and Al below 1° K.* Phil. Mag. (7) **44**, 776—781, 1953, Nr. 354. (Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Wärmeleitfähigkeiten von Zinn (einkristall und polykristallin), Indium (Einkristall) sowie Thallium, Niob, Tantal und Aluminium (alle polykristallin) werden für Temperaturen unterhalb 1° abs an Proben hohen Reinheitsgrades bestimmt. Die einkristallinen Proben zeigen bei den niedrigsten Temperaturen Proportionalität der Wärmeleitfähigkeit zu T^3 , während die Wärmeleitfähigkeit der polykristallinen Thalliumprobe bis zu der tiefsten gemessenen Temperatur exponentiell abfällt. Man kann daher annehmen, daß der exponentielle Abfall der elektronischen Wärmeleitfähigkeit und der Abfall mit T^3 der Gitterleitfähigkeit zuzuordnen ist. Dabei erfolgt der Übergang vom T^3 - zum exponentiellen Abfall für „reinere“ Proben bei relativ (zur Sprungtemperatur T_c) höheren Temperaturen. Für Zinn gilt für diesen Übergang etwa $T/T_c \approx 0,15$, für Indium $T/T_c \approx 0,2$. An der polykristallinen Thalliumprobe ist dagegen bis herab zu $T/T_c = 0,13$ noch kein Übergang zum T^3 -Abfall festzustellen. Die Bedeutung der Ergebnisse für den supraleitenden Wärmeschalter wird diskutiert.

Cirkler.

13382 K. Mendelssohn. *Thermal conductivity of superconductors.* Physica, 's Grav. **19**, 775—787, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Oxford, Clarendon Lab.) Vortrag während der LORENTZ-KAMERLINGH-ONNES-Konferenz mit anschließender Diskussion. Behandelt werden Messungen bei Helium-Temperaturen und unterhalb 1° abs, der transversale Effekt und der supraleitende Schalter. Die Temperaturabhängigkeit wird diskutiert.

Cirkler.

13383 K. S. Knol and J. Volger. *Is a superconductor free from noise?* Physica, 's Grav. **19**, 46—50, 1953, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Eindhoven, N. V. Philips' Gloeilampenfab., Philips Res. Lab.) Aus Messungen bei 6 MHz wird geschlossen, daß in einem Ring aus NbN kein zusätzliches Rauschen auftritt, wenn er vom normal- zum supraleitenden Zustand übergeht. Geringe Unterschiede in den Meßergebnissen für den Supraleiter ohne Dauerstrom und mit einem Dauerstrom von etwa 100 Amp liegen innerhalb der Meßgenauigkeit.

Cirkler.

13384 D. Shoenberg. *Short communication on thermal conductivity of superconductors.* Physica, 's Grav. **19**, 788—790, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Engl., Roy. Soc. Mond Lab.) Vortrag während der LORENTZ-KAMERLINGH-ONNES-Konferenz mit anschließender Diskussion über eine Arbeit von S. J. LAREDO, Bull. Inst. int. de Froid, Annexe (1952).

Cirkler.

13385 N. G. McCrum and C. A. Shiffman. *The optical constants of tin below the superconducting transition temperature.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 386—388, 1954, Nr. 4 (Nr. 412 A). (1. Apr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Messungen des Hochfrequenz-Widerstandes von Supraleitern deuten darauf hin, daß es bei genügend hohen Frequenzen einen Absorptionsmechanismus beträchtlich unterhalb des Sprungpunktes gibt. Die optischen Konstanten wurden bei 5890 Å an einem im Vakuum auf Glas aufgedampften Sn-Film (99,997%) bestimmt mittels des Verfahrens von ROTHEN und HANSON (Rev. sci. Instrum. **19**, 839, 1948), das sehr genau die Änderung der Elliptizität des von einer mit linear polarisiertem Licht bestrahlten Metalloberfläche reflektierten Lichtes durch eine dünne Dielektrikumschicht (hier Bariumstearat) zu messen gestattet. Beim Übergang

vom supraleitenden zum Normal-Zustand wurde keine über die Fehlergrenze von 0,3% hinausgehende Änderung des Absorptionskoeffizienten gefunden. Damit werden frühere Angaben bezüglich einer oberen Schranke für die Einsatzfrequenz der genannten Absorption, die auf kalorimetrischen Messungen im Ultrarot beruhen, bestätigt.
G. Schumann.

13386 Rolf Diestel. *Experimentelle und theoretische Untersuchungen des isothermen und des adiabatischen Hall-Effektes an Se.* Z. Naturf. **8a**, 453—457, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Braunschweig, T. H., Inst. theor. u. techn. Phys.) Der isotherme und der adiabatische HALL-Effekt werden unter der Annahme einer beliebigen Energieabhängigkeit der mittleren freien Weglänge nach der Elektronentheorie für einen nichtentarteten, isotropen Mangelhalbleiter berechnet. Dabei ergibt sich, daß die Differenz zwischen den beiden Effekten mit abnehmender Gitterwärmeleitfähigkeit stets zunimmt; doch bleibt sie selbst bei sehr geringen Werten für die Wärmeleitfähigkeit noch unter 1%. Messungen dieser beiden Effekte am polykristallinen, mit FeCl_3 versetzten Se zeigen einen kleinen, gerade außerhalb der Fehlergrenze liegenden Unterschied von $(5,2 \pm 4,1)\%$. Außerdem wird vom Verf. die FERMI-Energie aus der HALL-Konstanten und aus der differentiellen Thermokraft bestimmt. Die gefundenen Werte differieren um den Faktor 2.
Lautz.

13387 W. Schottky. *Zur Frage der Defekthalbleitung im kristallinen Selen. (Bemerkung zur vorstehenden Arbeit von Herrn R. Diestel.)* Z. Naturf. **8a**, 457—459, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Pretzfeld, Oberfranken.) In einer Diskussionsbemerkung zu der Arbeit von DIESTEL über den HALL-Effekt an Se (s. vorstehendes Ref.) führt der Verf. die Diskrepanz in der Bestimmung der FERMI-Energie aus den Thermokraftmessungen einerseits und den HALL-Effektmessungen andererseits auf eine große scheinbare Masse ($\approx 1 m_0$) der Defektelektroden zurück. Unter dieser Annahme ergeben sich aus den gemessenen kleinen Beweglichkeiten der Ladungsträger sinnvolle Werte für die mittlere freie Weglänge. Mit allem Vorbehalt diskutiert der Verf. die Annahme, daß beim Se keine freien Defektelektroden den Ladungstransport bedingen, sondern eine Störbandleitung vorliegt.
Lautz.

Theorie der festen Ionen- und Halbleiter. S. auch Nr. 12836, 13456.

13388 G. Diemer. *Electric breakdown and light emission in CdS single crystals.* Philips Res. Rep. **9**, 109—121, 1954, Nr. 2. (Apr.) (Eindhoven.) An photoleitenden CdS -Kristallen mit Aquadag-Elektroden im 200 μ -Abstand auf der gleichen Fläche — die Effekte sind unabhängig vom Elektrodenmaterial — wurden bei guter Stabilisierung durch Vorschaltwiderstände geeigneter Größe die I-V-Charakteristiken beim Durchschlag aufgenommen. Nach einem zunächst sehr steilen Anstieg des Stromes mit der Spannung wird ein Gebiet negativer Charakteristik beobachtet. Es liegt also ein den Gasentladungen analoges Verhalten vor. Die Kristalle wurden gleichzeitig unter dem Mikroskop beobachtet und dabei folgende Leuchterscheinungen gefunden: Oberhalb einer bestimmten Stromstärke im „TOWNSEND“-Gebiet ein Leuchten in Anodennähe, das bei steigender Stromstärke in „streamer“-Entladung übergehende Leuchterscheinungen sich mit einer Geschwindigkeit von 100 μsec ausbreiten, die nach 50 bis 100 μ erlöschen und die mit größerer Stromstärke dichter werden. In diesem Bereich sind weder der Strom noch das Leuchten sehr stabil, was, wie Absorptionsmessungen zeigen, auf lokale Erhitzungen zurückzuführen ist. Diese Leuchterscheinungen können in der gleichen Weise erklärt werden wie die „streamer“-Entladung. Sie schließen eine Löcherinjektion an der Anode aus.

Bei noch größeren Stromstärken konzentriert sich das Leuchten lanzenspitzenartig und erreicht schließlich die Kathode (Analogon zur Bogenentladung). Das Leuchten beruht auf thermischer Anregung, wie seine Trägheit beim Wechselstrombetrieb oder das Verhalten bei zusätzlicher Kühlung zeigt. Die elektrischen Erscheinungen beruhen auf Elektroneninjektion an der Kathode, Stoßanregung von Elektronen aus dem Valenzband oder aus den Aktivatoren und setzen eine gewisse Beweglichkeit der positiven Raumladung voraus, die im CdS durch den KLASENS-SCHÖN-Effekt ermöglicht wird. Schön.

Innerer lichtelektrischer Effekt. S. auch Nr. 13881.

13389 K. W. Böer und K. Junge. *Zur Frequenzabhängigkeit von Elektronenschwankungserscheinungen in Halbleitern.* Z. Naturf. **8a**, 753—755, 1953, Nr. 11 (Nov.) (Berlin, Humboldt-Univ., Phys. Inst.) Messungen des Rauschspektrums von CdS-Einkristallen ergeben bei tiefen Frequenzen einen Verlauf der Spektralfunktion wie $f^{-\alpha}$ (f = Frequenz, $0,5 < \alpha < 1,5$), bei hohen Frequenzen wie $f^{-\beta}$ ($0,5 < \beta < 3$). Zur Deutung wird angenommen, daß die Schwankungserscheinungen in der Randschicht, wo die Spektralfunktion des Rauschens nach Überlegungen von BERNAMONT und GISOLF proportional f^{-1} gesetzt werden kann, das Rauschen im Kristallinnern überwiegt und ferner diese Rauschspannung auf einen komplexen Widerstand arbeitet, der durch einen Vorwiderstand R_v und parallel geschalteten Widerstand R_p und Kapazität C_p dargestellt werden kann. Die Auswertung ergibt bei kleinem f einen Verlauf wie f^{-1} , bei großem f wie f^{-3} . Herbeck.

13390 Albrecht Fischer. *Dünne Halbleiterschichten auf Glas: Elektronisch leitende Glas.* Z. Naturf. **9a**, 508—511, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Gießen, Justus-Liebig-Hochschule, Phys. Inst.) Glas kann durch und durch oder auch nur oberflächlich elektronisch leitend gemacht werden. Gute Leitfähigkeit der Oberfläche kann auch durch Einbrennen von Halbleiterschichten auf die Oberfläche erzeugt werden. Besonders hohe Leitfähigkeit bei guter Durchsichtigkeit zeigen Schichten aus Zinn- und Indiumoxyd. Der spezifische Widerstand einer reinen SnO_2 -Schicht von 4200 Å Dicke beträgt etwa $8 \cdot 10^{-3} \Omega \text{ cm}$; durch Zusatz von 1 Mol% SbCl_3 zu dem als Ausgangssubstanz verwendeten SnCl_4 läßt er sich auf $8 \cdot 10^{-4} \Omega \text{ cm}$ herabsetzen. AlCl_3 -Zusatz wirkt dagegen widerstandserhöhend. In gleicher Weise wie mit Sn kann man auch mit Cu verfahren, wo dann Sn- und Ti-Zusatz leitfähigkeitserhöhend wirkt. Auch mit TiCl_4 , SiCl_4 oder Eisenchlorid lassen sich leitende Schichten herstellen. Die gute Leitfähigkeit reiner SnO_2 -Schichten wird durch Übertragung des VERWEYSCHEN Halbleitermodells auf Anionen erklärt. Messung von Leitfähigkeit und HALL-Konstante ergab Elektronenkonzentrationen von 10^{25} bis 10^{27} m^{-3} und Beweglichkeiten von 2 bis $60 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{Volt sec}$. Optisch wurde die Breite der verbotenen Zone (SnO_2 : 4,1 eV; $\text{SnO}_2 + 1,5\% \text{ Sb}_2\text{O}_3$: 4,1 eV; $\text{In}_2\text{O}_3 + 1,5\% \text{ CdO}$: 5,1 eV) und die Absorption der Leitfähigkeits elektronen (bei $1,5 \mu$ für $\text{SbO}_2 + 1,5\% \text{ Sb}_2\text{O}_3$ bzw. $4,5 \mu$ für $\text{InO}_2 + 1,5\% \text{ CdO}$) bestimmt. P. Brauer.

13391 Hans-Ludwig Rath. *Über Scheinleitwertmessungen an legierten Germanium-Indium-Gleichrichtern.* Z. Naturf. **9a**, 699—700, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Belecker Möhne, AEG-Lab.) Die differentielle Kapazität $C = C_i + C_{sp}$ von Ge-In-Gleichrichtern wird in Abhängigkeit von Temperatur und Frequenz gemessen. Sie steigt z. B. bei 200 kHz von etwa 1300 pF bei -29°C auf 50 000 pF bei $+39^\circ \text{C}$ an. Dabei ist C_i die sogenannte Injektionskapazität, die durch die Injektion von Minoritätsträgern (Löchern) in die n-Zone hervorgerufen wird, und C_{sp} die

temperatur- und frequenzunabhängige Raumladungskapazität. Aus den Formeln von SHOCKLEY folgt, daß C_i der Löcherdichte in der n-Zone proportional ist. Bei tiefen Temperaturen ist nur C_{sp} vorhanden. Da nun die Löcherdichte nach einer e-Funktion der Temperatur steigt, muß dasselbe für C_i gelten. In der Tat findet der Verf. für $\log C_i$ über $1/T$ eine Gerade, deren Neigung die Energielücke ΔE zu 0,72 eV mit einem Fehler von wenigen % ergibt. Der gleiche Wert wird auch aus der Abhängigkeit des differentiellen Leitwertes $1/R_{sp}$ von der Temperatur gewonnen.

Güntherschulze.

13392 H. Weiss und H. Welker. *Zur transversalen magnetischen Widerstandsänderung von InSb.* Z. Phys. **138**, 322—329, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw., A.G., Forschungslab.) Die Abhängigkeit der transversalen magnetischen Widerstandsänderung vom Leitungstyp, der Beweglichkeit der Ladungsträger und der geometrischen Form des Halbleiterkörpers wird berechnet und am InSb experimentell untersucht. Es ergibt sich, daß die Form erst für Beweglichkeiten größer als 10000 cm²/Voltsec eine wesentliche Rolle spielt, wobei der HALL-Winkel eine Forminvariante ist. An nach dem Vorschlag von CORBINO benutzten Kreisscheiben aus InSb war der Widerstand in einem Magnetfeld von 10000 Oe 24,6mal größer als ohne Feld.

v. Harlem.

13393 H. U. Harten, W. Koch, H. L. Rath und W. Schultz. *Die Sperrschichtkapazität des legierten Germanium-Indium-Gleichrichters.* Z. Phys. **138**, 336—344, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Belecke, AEG-Lab.) Messungen der differentiellen Kapazität C bei Sperrspannungen U bis zu 120 Volt ergeben an Germanium-Indium-Gleichrichtern einen Verlauf wie $C^{-2} = \text{const} (U + U_0)$, wobei U_0 schwach spannungsabhängig ist. Bei niedrigen Werten von U liegt U_0 zwischen 0,1 und 0,3 Volt, also unter der Diffusionsspannung. Die experimentellen Daten lassen sich zwanglos deuten, wenn man berücksichtigt, daß C außer von der Raumladung der Störstellen in der Sperrschicht noch durch die Raumladung der Elektronen und Defektelektronen in der Inversionsschicht und durch den Injektionsmechanismus, der eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung erzeugt, bestimmt wird. Die beiden letzten Einflüsse werden hier in ihrer physikalischen Wirkungsweise veranschaulicht; eine genaue theoretische Ableitung ist an anderer Stelle beabsichtigt.

Herbeck.

13394 Hans-Ulrich Harten. *Sperrende Kontakte zwischen Germanium und aufgedampften Metallen.* Naturwissenschaften **41**, 162, 1954, Nr. 7. (Apr.) (AEG-Lab. Belecke.) Auf ein n-leitendes Ge-Scheibchen wird im Hochvakuum Au bzw. Cu aufgedampft. Die darauf an Luft gebrachten Proben zeigen das typische Verhalten eines Metall-Germaniumkontaktes. Es wurde die differentielle Kapazität C in Abhängigkeit von der in Sperrrichtung angelegten Spannung U gemessen und Proportionalität zwischen U und $1/C^2$ gefunden. Der Proportionalitätsfaktor a jedoch wurde um den Faktor 3 kleiner gemessen, als es nach theoretischen Überlegungen zu erwarten gewesen wäre. Auf Grund der Versuche wird vermutet, daß diese Abweichung zum großen Teil auf einen noch unbekannten Einfluß der Germaniumoberfläche zurückzuführen ist.

Nossek.

13395 W. Heywang und H. Henker. *Physik und Technologie von Richtleitern und Transistoren.* Z. Elektrochem. **58**, 283—321, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Karlsruhe, Siemens & Halske A.G., Werkst.-Hauptlab.: München, Siemens & Halske A.G., Halbleiterfabr.) In dem Sammelreferat werden die Grundlagen der Halbleitung kurz beschrieben, wobei u. a. das Bändermodell und der Leitungsmechanismus

behandelt werden. Mit Hilfe des p-n-Prinzips wird die Wirkungsweise der verschiedenen Richtleiter- und Transistortypen auf einheitlicher Grundlage erklärt. Die Erscheinungen an der Oberfläche der Halbleiter spielen eine wichtige, noch wenig geklärte Rolle. Aus den physikalischen Grundlagen lassen sich die Anforderungen, die an die Halbleiterwerkstoffe zu stellen sind, ableiten. Gewünschte und unerwünschte Eigenschaften sind keineswegs unabhängig voneinander. Viele halbleitende Verbindungen werden kritisch betrachtet. Die Bindungsart, ob homöopolar oder heteropolar, spielt eine entscheidende Rolle. Wenn beide Bindungsarten gleichzeitig vorhanden sind, ergeben sich für Transistoren und Richtleiter optimale Eigenschaften. Aus dem Gebiet der Technologie werden die verschiedenen Reinigungsmethoden, z. B. das Zonenschmelzen, besonders des Germaniums, beschrieben. Die besten Einkristalle, auch npn-Kristalle, erhält man durch Ziehen aus der Schmelze. Die übrigen Prüfmethode (Messung des spezifischen Widerstandes und der Trägerlebensdauer) werden angegeben. Der Aufbau und die Herstellung verschiedener Richtleiter- und Transistortypen werden in großen Zügen beschrieben. Die bei den verschiedenen Betriebsbedingungen (Gleichstrom- und Wechselstrom- und Impulsbetrieb) geeigneten Kenngrößen der Bauelemente werden angegeben. Auf die Zuverlässigkeit der Halbleiterbauelemente wird kurz eingegangen. Henker.

13396 Hubert Bullard. *Contribution à l'étude de l'effet photomagnéto-électrique sur le germanium.* Ann. Phys., Paris (12) 9, 52—83, 1954, Jan./Febr. (Paris, Ecole norm. supér., Lab. Phys.) Verf. berichtet über Studien bezüglich des photomagnetisch-elektrischen Effektes an Germanium und gibt eine theoretische Erklärung darüber, die den gewonnenen Ergebnissen Rechnung trägt hinsichtlich der Erscheinungen, die sich im Innern der Halbleiter abspielen, und vor allem der gewonnenen experimentellen Ergebnisse bezüglich Germaniums. Die endgültige Germaniumprobe hatte eine Länge von 3 mm, eine Breite von 3 mm und eine Dicke von 0,2 mm. Es wurde die Abhängigkeit des photomagnetisch-elektrischen Effektes als Funktion der Lichtwellenlänge, der Lichtintensität und des Magnetfeldes bestimmt. Weiterhin wird eine Methode zur Bestimmung des Rekombinationskoeffizienten der Elektronen und Löcher in der Volumeinheit, die für die Technologie des Transistors von großer Bedeutung ist, und ebenso der Rekombinationsgeschwindigkeit an der Oberfläche angegeben. Die mV-Ausbeute des photomagnetisch-elektrischen Effektes wird mit zunehmender Wellenlänge kleiner und geht bei $\lambda = 1,8 \mu$ gegen Null. Die verwendeten Magnetfelder betrugen bis zu 22000 Oersted. Die photomagnetisch-elektrische Spannung nimmt mit steigender Magnetfeldstärke bis ungefähr 5000 Oersted linear, dann langsamer zu. Es sind bereits Anzeichen dafür gegeben, daß bei noch höheren Magnetfeldstärken ein maximaler, konstanter Spannungswert sich einstellen wird. Zum Schlusse wird noch auf den schwachen Störpegel dieses photomagnetisch-elektrischen Effektes aufmerksam gemacht. Riedhammer.

13397 U. Winkler. *Bestimmung der charakteristischen Daten eines nichtentarteten Eigenhalbleiters aus elektrischen Messungen.* Helv. phys. acta 27, 192—193, 1954, Nr. 3. (30. Juni.) (Zürich.) Für einen nicht entarteten Eigenhalbleiter können Aktivierungsenergie $\Delta E_T = \Delta E - aT$, Ladungsträgerkonzentration $n_i = p_i$, Beweglichkeit der Elektronen und Löcher b_n und b_p sowie deren Freiheitszahlen f_n und f_p aus Messungen des HALL-Effekts, der Leitfähigkeit und der differentiellen Thermospannung bestimmt werden, wenn man annimmt, daß die freie Weglänge energieunabhängig ist, daß Elektronen- und Löcherbeweglichkeiten die gleiche Temperaturabhängigkeit haben und daß man den THOMSON-Koeffizienten des

bei der Thermokraftmessung verwendeten Bezugsmetalls vernachlässigen kann. Über eine praktische Auswertung s. das nachstehende Ref. Schön.

13398 G. Busch, P. Junod, U. Katz et U. Winkler. *Conductibilité électrique des combinaisons intermétalliques Ca_2Si , Ca_2Sn , Ca_2Pb , ZnSb .* Helv. phys. acta **27**, 193—195, 1954, Nr. 3. (30. Juni.) (Zürich, EPF.) Die intermetallischen Verbindungen Ca_2Si und Ca_2Sn (Gitterkonstanten $c/a = 1,08$ bzw. $0,89$, $a = 9,43 \text{ \AA}$ bzw. $12,15 \text{ \AA}$, $c = 10,19 \text{ \AA}$ bzw. $11,93 \text{ \AA}$) sowie Ca_2Pb , alle gewonnen durch Schmelzen im Graphittiegel unter $2-5 \text{ Atm Ar}$, sind Halbleiter. Die Aktivierungsenergien sind $\Delta E_0 = 1,9 \text{ eV}$ (Ca_2Si), $0,9 \text{ eV}$ (Ca_2Sn), $0,46 \text{ eV}$ (Ca_2Pb). ZnSb ist ebenfalls ein Halbleiter mit $\Delta E_0 = 0,56 \text{ eV}$. Schön.

13399 G. Busch, F. Hulliger und U. Winkler. *Elektrische Leitfähigkeit und Thermospannung der intermetallischen Verbindung Mg_3Sb_2 .* Helv. phys. acta **27**, 195—196, 1954, Nr. 3. (30. Juni.)

G. Busch, F. Hulliger und U. Winkler. *Die elektrischen Eigenschaften der intermetallischen Verbindung Mg_3Sb_2 .* Ebenda S. 249—258. (Zürich, ETH., Phys. Inst.) Mg_3Sb_2 , durch unmittelbares Zusammenschmelzen der spektralreinen Komponenten im Graphitofen unter Ar-Überdruck unter intensivem Rühren hergestellt, ist ein Halbleiter mit hohem spezifischen Widerstand. Die Tieftemperaturphase, das $\alpha\text{-Mg}_3\text{Sb}_2$, kristallisiert in der A-Struktur der Lanthaniden-sesquioxyde mit $a = 4,573 \text{ \AA}$, $c = 7,299 \text{ \AA}$, $c/a = 1,581$ (nach ZINTL und HUSEMANN). Aus Leitfähigkeitsmessungen (spezifischer Widerstand der reinsten Probe bei Zimmertemperatur $1000 \Omega \text{ cm}$) ergibt sich $\Delta E = 0,82 \text{ eV}$. Die zwischen 300 und 1000° K stets positive HALL-Konstante R zeigte bei Feldern zwischen 2000 und 10000 Amp/cm keine Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke. Auch hier ergibt sich für ΔE der Wert $0,82 \text{ eV}$. Die gegen Cu gemessene differentielle Thermospannung ist zwischen 250 und 750° K positiv und hat bei 450° K einen Maximalwert $> 500 \mu\text{Volt/Grad}$. Die Verbindung zeigt beim Abtasten mit einer Ag-Spitze Gleichrichtereffekt. Aus dem positiven Vorzeichen von HALL- und Thermoeffekt ergibt sich, daß die Löcherbeweglichkeit b_p größer als die Elektronenbeweglichkeit b_n ist. Aus der Steigung der differentiellen Thermospannung ergibt sich $b = b_n/b_p = 0,24$. Hieraus und aus $R\sigma$ erhält man $C_n = 19 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ und $C_p = 82 \text{ cm}^2/\text{Voltsec}$. Aus $R\sigma$ folgt, daß C_n und $C_p \approx T^{-1,4}$ sind. Die Konzentration der Ladungsträger bei Zimmertemperatur: $n_i = J \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-3}$. Aus dem Absolutwert der Thermospannung ergibt sich für den Temperaturkoeffizienten α der Aktivierungsenergie $1E_T = 1E - \alpha T: 7 = 3,5 \cdot 10^{-4} \text{ eV/Grad}$. Aus ΔE_T und n_i erhält man $f_n \cdot f_p = 0,18$. Bei Annahme gleicher Deformationspotentiale für Löcher und Elektronen ist $f_n/f_p = b^{2/5}$. Hieraus ergeben sich für die Freiheitszahlen $f_n = 0,32$, $f_p = 0,57$. Oberhalb des Umwandlungspunktes bei 930° C wurden nur vorläufige Messungen gemacht, die auf eine sehr viel größere Aktivierungsenergie hinweisen. (S. auch das vorstehende Ref.) Schön.

13400 G. Busch und M. Schneider. *Wärmeleitfähigkeit der intermetallischen Verbindung InSb .* Helv. phys. acta **27**, 196—198, 1954, Nr. 3. (30. Juni.) (Zürich, ETZ.) Die Wärmeleitfähigkeit λ von InSb durchläuft in Abhängigkeit von der Temperatur bei 100° C ein Minimum und steigt anschließend zu Werten an, die unterhalb des Schmelzpunktes von der Größenordnung der des Cu werden. Zieht

man den $1/T$ proportionalen Anteil der Gitterleitfähigkeit ab, so erhält man beim Auftragen von $\ln \lambda$ über $1/T$ eine Gerade, aus deren Steigung eine Aktivierungsenergie von 0,26 eV folgt. Der experimentelle Wert der elektronischen Wärmeleitung ist aus nicht geklärten Gründen um den Faktor 100 größer als der theoretische. Schön.

13401 Robert W. Keyes. *The electrical properties of black phosphorus.* Phys. Rev. (2) **92**, 580—584, 1953, Nr. 3. (1. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals, Dep. Phys.) Zwischen -195° und 350°C bei Drücken bis 8000 kg/cm^2 wurde die elektrische Leitfähigkeit von polikristallinem schwarzem Phosphor gemessen, die HALL-Konstante als Funktion der Temperatur bei Atmosphären-Druck. Bei tiefen Temperaturen ist p-Leitung durch Störstellen zu beobachten, bei hohen Temperaturen ist Phosphor ein Eigenhalbleiter mit einer Energielücke von 0,33 eV. Die Beweglichkeit der Löcher beträgt bei 27°C $350\text{ cm}^2/\text{Voltsec}$ die der Elektronen $220\text{ cm}^2/\text{Voltsec}$, im Falle von Eigenleitung ist dort der spezifische Widerstand $\rho = 1,5\text{ Ohm}\cdot\text{cm}$. Mit wachsendem Druck nimmt die Energielücke ab. Wegen der Anisotropie des Materials wird zur theoretischen Deutung ein zweidimensionales Halbleiter-Modell herangezogen. — Herstellung des Materials und Versuchsaufbau sind detailliert beschrieben. Herbeck.

13402 R. Lawrance, A. F. Gibson and J. W. Granville. *On the current gain of germanium filamentary transistors.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 625—635, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 B). (1. Aug.) (Great Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Bewegungsmessungen haben gezeigt, daß injizierte Träger bei ihrer Bewegung in einem Germaniumstab eingefangen und wieder freigelassen werden können. Das Einfangen von Minoritätsträgern kann die Wirkungsweise von Germanium-Anordnungen wesentlich beeinflussen. In der vorliegenden Arbeit wird der Einfluß von Einfangstellen (traps) auf die Stromverstärkung in Germanium-Fadentransistoren beschrieben. Messungen der Abhängigkeit der Stromverstärkung von Temperatur, Emittierstrom und Frequenz werden durchgeführt und der Einfluß von Ionenbombardement auf die Einfangstellen untersucht. Auf die Bedeutung der Werte der Stromverstärkung für Rausch-Messungen wird hingewiesen. Cirkler.

13403 C. A. Hogarth. *Current multiplication processes in n-type germanium point-contact transistors.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 636—643, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 B). (1. Aug.) (Gt. Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Der Autor umreißt kurz die verschiedenen Theorien, die aufgestellt wurden zur Erklärung der hohen Stromverstärkung α , die man in Germanium-Punktkontakt-A-Transistoren, vor allem für kleine Emittierströme, erhält. So wandte SITTNER die Theorie eines Fadentransistors mit Fangstellen (traps) direkt auf den A-Transistor an. Messungen des Autors legen es jedoch nahe, daß dieses Modell für den A-Transistor nicht gültig ist. Er untersucht eine andere mögliche Erklärung, in der die Abnahme der Höhe der Potentialschwelle am Kollektor durch die dort ankommenden Löcher in Betracht gezogen wird. Hiermit ist es zum mindesten qualitativ möglich, der Zunahme von α bei niedrigen Emittierströmen Rechnung zu tragen. Cirkler.

13404 P. Ransom and F. W. G. Rose. *On the relation between the sum of donor and acceptor concentration and lifetime in single crystal germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 646—650, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 B). (1. Aug.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd., Res. Lab.) ROSE und TIMMINS (Proc. phys. Soc., Lond. (B) **66**, 984, 1953) gaben eine Methode zur Bestimmung der Summe N_I von Donatoren- und Akzeptorenkonzentration, d. h. der gesamten Verunreinigungskonzentration,

an. In der vorliegenden Arbeit zeigen die Autoren, daß eine Beziehung besteht zwischen N_1 , den Aktivierungsenergien der Einfangstellen (traps), die sie als Donatoren- und Akzeptoren-traps in N_1 einschließen, und der Lebensdauer der Minoritätsträger in einkristallinem n-Typ-Germanium. Zur Bestätigung ihrer Berechnungen führen sie Messungen an reinen sowie mit Antimon verunreinigten Germaniumkristallen bei verschiedenen Temperaturen durch. Cirkler.

13405 H. K. Henisch and P. M. Tipple. *A note on the effect of temperature gradients at point contacts on germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 651—652, 1954, Nr. 8 (Nr. 416 B). (1. Aug.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Aus früheren Untersuchungen (s. diese Ber. S. 2664) der Kontakttemperatur gleichrichtender Dioden hatten die Verff. geschlossen, daß die isotherme Strom-Spannungs-Beziehung nicht nur von einer einzigen Temperatur sondern auch von dem Temperaturgradienten abhängt. Diese Annahme wird durch weitere Experimente geprüft und bestätigt. Mögliche Mechanismen dieses Effektes werden noch einmal diskutiert. Eine numerische Rechnung ergibt, daß die Annahme eines temperaturabhängigen Ausbreitungswiderstandes als Ursache dieses Effektes wegen ihres geringen Einflusses auszuschließen ist. Cirkler.

13406 E. Billig and M. S. Ridout. *Transmission of electrons and holes across a twin boundary in germanium.* Nature, Lond. **173**, 496—497, 1954, Nr. 4402. (13. März.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr., Ltd., Res. Lab.) Ein n-Typ-Germanium-Zwillingskristall mit einem Widerstand von etwa $5 \Omega \cdot \text{cm}$ wird so geschnitten, daß die Zwillings Ebene (111) senkrecht zur Oberfläche liegt. An ihm wird nach der von HAYNES und SHOCKLEY entwickelten Technik (s. diese Ber. **29**, 91, 1950) die Diffusion der Minoritätsträger untersucht. Dabei ergeben sich Diffusionswege von etwa 0,65 mm und Lebensdauern von etwa 100 μsec . Die Messungen zeigen keine Diskontinuität an der Zwillings Ebene sondern ähneln denen für einen idealen Einkristall. Auch die Transistorwirkung an einem Zwillingskristall, dessen Zwillingsgrenze zwischen Emmitter und Kollektor liegt, ist gleich der für einen Einkristall. Es wird geschlossen, daß — im Gegensatz zu Korngrenzen — Zwillings Ebenen die Durchlässigkeit von Elektronen und Löchern nicht meßbar herabsetzen. Cirkler.

13407 P. Aigrain et H. Bulliard. *Effet photomagnéto-électrique des semi-conducteurs.* J. Phys. Radium **14**, 46S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (École Normale Supér., Lab. Phys.) Bei Germanium wurde theoretisch und experimentell der photomagnetoelektrische Effekt untersucht, der als Spannungsdifferenz zwischen zwei Punkten einer belichteten, sich in einem Magnetfeld befindlichen Halbleiterfolie auftritt. Herbeck.

13408 M.-Th. Bernard-Rolland et L. Godefroy. *Effet de champ sur les semi-conducteurs.* J. Phys. Radium **14**, 46S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lab. École Normale Supér.) An dünnen Tellur-Schichten wurde die Widerstandsänderung untersucht, die auftritt, wenn der Halbleiter einem elektrischen Feld senkrecht zu seiner Oberfläche ausgesetzt wird. Hierbei lassen sich unter Umständen Aussagen über die Oberflächenstruktur gewinnen. Interessante Phänomene treten auf, wenn das Tellur auf das ferroelektrische TiO_3Ba aufgedampft wird. Herbeck.

13409 R. Bedos. *Caractéristique courant-tension d'un semi-conducteur pour de faibles différences de potentiel appliquées.* J. Phys. Radium **14**, 59S—60S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. du M.P.C.)

Da nach Messungen des Verf. an Germanium-Dioden und gewissen Kupfer-Oxydul-Gleichrichtern bei kleinen Werten von Strom J und Spannung V das logarithmische Gesetz $V = C \log (J + J_0) + D$ (C , J_0 , D Konstante) gut erfüllt ist, wird Anwendung zum Logarithmieren physikalischer Größen vorgeschlagen.
Herbeck.

13410 G. Kende. *Boroncarbon resistor characteristics*. Tele-tech. 11, 48—49, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Pa., Internat. Resistance Co.) Rottgardt.

13411 Selma B. Brody. *Aging of crushed silicon and germanium powders*. Phys. Rev. (2) 95, 298, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Connecticut.) Schön.

Feste Ionen- und Halbleiter. S. auch Nr. 12719, 13353, 13829.

Elektrolyte: Allgemeines. S. auch Nr. 12720.

13412 M. Bonnemay. *Evolution du potentiel d'équilibre d'une électrode en fonction de son état superficiel. Étude théorique*. J. Rech. 5, 392—395, 1954, Nr. 27. (Juli.) Eine Oberflächentheorie des Elektrodenpotentials mit Benutzung des Begriffs der „aktiven Zentren“ wird gegeben.
Haase.

13413 A. Charru. *Étude polarimétrique et électrique des solutions d'acide tartrique et d'acide borique dans l'eau*. J. Phys. Radium 15, 10S—11S, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. berichtet über Leitfähigkeitsmessungen und Messungen des optischen Rotationsvermögens von Lösungen aus Weinsäure mit Borsäure, wobei das Konzentrationsvermögen in weitem Maße geändert wurde. Die benutzten Apparaturen werden ausführlich beschrieben. Werden die Leitfähigkeitsänderungen und die Änderungen der Rotation der Polarisationssebene (gemessen für ein Versuchsrohr mit 20 cm Länge) in Abhängigkeit von der Volumen-Konzentration x in % von Weinsäure, wobei gleichzeitig $(100-x)$ von Borsäure vorhanden sind, aufgetragen, so erhält man sehr gleichverlaufende Kurven mit einem Maximum bei demselben Volumenverhältnis von Wein- zu Borsäure.
v. Harlem.

13414 A. A. Vlček. *Polarographic effect of carbon dioxide in solutions of ethyl alcohol*. Nature, Lond. 172, 861—862, 1953, Nr. 4384. (7. Nov.) (Prague, Czech. Acad. Sci., Polarogr. Inst.) In einer Lösung von Tetramethyl-Ammonchlorid in Äthylalkohol mit Quecksilberelektrode ergibt sich ein wohlbestimmter Verlauf der Stromspannungskurve mit einem Maximum bei -2 Volt. Einblasen von CO_2 unter Stickstoffatmosphäre bewirkt eine Änderung dieses Verlaufes, der auf der Bildung von Wasserstoff aus Komplexionen des gelösten Kohlendioxyds beruht.
Wichmann.

13415 Joachim Euler. *Über die Veränderungen der Aktivkohle in Luftsauerstoff-Zellen*. Z. Elektrochem. 55, 316—322, 1951, Nr. 4. (Mai.) (Braunschweig, T. H., Phys. Inst.) In Luftsauerstoffzellen wird der polarisierende, an der positiven Elektrode abgeschiedene Wasserstoff mit Luftsauerstoff verbrannt. Als Überträger dient dabei Aktivkohle. Darin entstehen während der Entladung ketenartige Kondensationsprodukte niederer Kohlenoxyde. Sie bilden teerige Polymerisate, die mit Benzol teilweise extrahierbar sind. Die Bildung kann quantitativ verfolgt werden. Sie benötigt einen Initialvorgang, kann dann aber praktisch nicht mehr beeinflusst werden. Sie führt stets zu einem bestimmten Endwert der Konzentration. Die Bildungsgeschwindigkeit liegt bei Zellen mit rund 20 mm Durchmesser und 50 mm Höhe stets bei etwa 0,25 mg/min, das Molekulargewicht dürfte bei etwa $800 \pm 40\%$ liegen. Das Keten ist nicht an der Depolarisation beteiligt, dient also nicht als Sauerstoffüberträger.
Euler.

Elektrolytische Oberflächentechnik. S. auch Nr. 13833, 13834.

13416 *Gottfried Wehner and Gustav Medleus. Reliability of probe measurements in hot cathode gas diodes.* J. appl. Phys. **23**, 1035—1046, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Wright-Patterson Air Force Base, O., Components Systems Lab., Wright Air Devel. Center.) Die Fehlerquellen, insbesondere: Änderung der Austrittsarbeit und isolierende Schichten auf der Oberfläche, bei Plasmauntersuchungen mit LANGMUIR-Sonden werden untersucht. Es wird gezeigt, daß in Entladungen mit Oxydkathoden solche Messungen vorgenommen werden müssen unmittelbar nach einer Reinigung der Sonde. Eine so aufgenommene Sondencharakteristik zeigt vernünftigen Verlauf. Über einem Bereich von vier Größenordnungen des Sondenstromes konnte keine Abweichung von der MAXWELL-Verteilung für die Elektronen beobachtet werden, auch nicht in Oxydkathodenrohren unter Bedingungen, unter welchen solche von anderen Autoren festgestellt worden waren. Busz.

13417 *W. P. Allis and D. J. Rose. The transition from free to ambipolar diffusion.* Phys. Rev. (2) **93**, 84—93, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.; Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) In Entladungsp lasmen sehr geringer Ladungsdichte diffundieren die geladenen Teilchen freisprecht zum angelegten Feld wegen der Vernachlässigbarkeit der Raumladung. Hohe Ladungsdichte bedingt Sättigung des Raumladungsfeldes und verursacht eine Kombination von freier und ambipolarer Diffusion. Der Übergang zwischen diesen beiden Formen wird theoretisch untersucht für den Fall der Erhaltung des Plasmas durch Ionisation von einströmenden Elektronen. Die Ionisationsfrequenz pro Elektron kann durch einen effektiven Diffusionskoeffizienten ausgedrückt werden. Er fällt von einem hohen Wert bei der Grenze der freien Diffusion, zu einem niedrigen Wert bei der ambipolaren Grenze, wenn die Elektronendichte um mehrere Größenordnungen ansteigt. Die Stromgleichungen, die die Prozesse bestimmen, werden geprüft und Näherungslösungen erhalten. Zweite Näherungen werden erhalten für den Fall, daß die Elektronenenergie größer als die Ionenenergie ist. Numerische Auswertungen für diesen und den Isothermenfall sind angegeben und ein Beispiel für die Anwendung auf Nachleuchterscheinungen gezeigt. Busz.

13418 *A. C. Faire, O. T. Fundingsland and A. L. Aden. Measurement of dissociative recombination in nitrogen.* Phys. Rev. (2) **93**, 650, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Air Force Cambridge Res. Center.) Mikrowellenmessungen der Elektronen-Ionen-Rekombination in N_2 wurden zu kleineren Drucken ausgedehnt, durch Hinzufügen geringer Mengen He, die den Gasdruck genügend hoch hielten, um ambipolare Diffusion an die Hohlraumwand zu unterdrücken. Die Anregungsniveaus von He liegen alle oberhalb des Ionisierungspotentials von N_2 . Daher trägt He im Nachleuchten nur zur Herabsetzung der Diffusion bei, indem es durch relativ hohe Energieübertragung beim Stoß das thermische Gleichgewicht gegen die stärker diffundierenden schnellen Elektronen aufrecht erhält. Der erhaltene Rekombinationskoeffizient lag in der Größenordnung von 10^{-6} cm³/sec. Busz.

13419 *Manfred A. Blondi. Doppler broadening of dissociative recombination lines.* Phys. Rev. (2) **93**, 650—651, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.) Der extrem große Rekombinationsquerschnitt, der im Nachleuchten von He-Entladungen beobachtet worden war, wurde einem

Prozeß $\text{He}_2^+ + e \rightarrow \text{He}^* + \text{He} + \text{KE}$ zugeschrieben. Frühere Deutungsversuche auf Grund des Energieniveauschemas hatten zu keiner eindeutigen Lösung geführt. Die vorliegende Arbeit geht von der für dissoziative Rekombination charakteristischen Eigenschaft aus, daß die gebildeten angeregten Atome mehr kinetische Energie als die thermische besitzen. Wenn solche Atome einen Strahlungsübergang ausführen, bevor sie ihr Übermaß an kinetischer Energie durch Stöße mit Gasatomen abgeben, und bevor die Anregungsenergie mit einem langsamen Atom ausgetauscht wird, dann ist die Breite der ausgestrahlten Linie größer als die DOPPLER-Breite. Mit einem FABRY-PEROT-Interferometer werden im Augenblick solche Linienprofile ausgemessen. Die bisher vorliegenden Daten zeigen, daß die Methode brauchbar ist, wenn Intensitätsprobleme getrennt behandelt werden. Busz.

13420 C. T. J. Alkemade. *A correction of the Thomson-formula for the coefficient of three-body recombination between electrons and ions.* Physica, 's Grav. **20**, 129—130, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Utrecht, Rijks-Univ., Phys. Lab.) Bei THOMSON wird $\lambda_e/\lambda_k = \eta^{-1}$ gesetzt, wo λ_e eine zusätzliche zur gewöhnlichen mittleren freien Weglänge λ_k des Elektrons definierte effektive freie Weglänge ist, unter der die Entfernung verstanden wird, auf der das Elektron einen überschüssigen Energiebetrag $\approx kT$ verliert, den es infolge der Anziehungskraft des positiven Ions gewonnen haben kann, und η der mittlere relative Verlust an überschüssiger kinetischer Energie beim Zusammenstoß mit einem Gasmolekül. Verf. erhebt zwei Bedenken: Einmal müßte die Richtungsänderung des Elektrons nach jedem Stoß berücksichtigt werden. Die Anwendung der Theorie der Brownschen Bewegung führt auf $\lambda_e = \eta^{-1/2} \lambda_k$, und das macht, da η von der Größenordnung 10^{-3} ist, gegen die THOMSONsche Formel einen bedeutenden Unterschied. Zweitens ist in der THOMSONschen Formel implizit die nicht gerechtfertigte Annahme enthalten, daß die Wahrscheinlichkeit von η^{-1} Stößen auf einer Laufstrecke des Elektrons von der Gesamtlänge x gleich ist η mal der Wahrscheinlichkeit eines einzigen Stoßes auf der Strecke x . Für die genannte Wahrscheinlichkeit wird eine neue Formel abgeleitet und daraus ein entsprechender Ausdruck für den Rekombinationskoeffizienten. An einem Beispiel wird gezeigt, daß dieser Ausdruck und der von THOMSON zu sehr verschiedenen Ergebnissen führen. Auf die Mängel der neuen Formel wird hingewiesen. G. Schumann.

Trägerbildung — Vernichtung. S. auch Nr. 13085, 13088, 13100.

13421 M. Kruskal and M. Schwarzschild. *Some instabilities of a completely ionized plasma.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 348—360, 1954, Nr. 1154. (6. Mai.) (Princeton, N. J., Univ. Obs.) Zwei Möglichkeiten der Gleichgewichtsstabilisation eines gutleitenden Plasmas werden diskutiert. Im ersten Fall wird die Gravitation durch den Druck eines horizontalen Magnetfeldes kompensiert. Dieses Gleichgewicht ist jedoch instabil, korrespondierend zu dem klassischen Fall, daß eine schwere Flüssigkeit durch eine leichte im Gleichgewicht gehalten wird. Der zweite Fall behandelt den sogenannten Pincheffekt. In diesem Fall wird das Plasma zu einem Zylinder eingeschnürt durch den Druck eines ringförmigen Magnetfeldes, welches seinerseits durch den Elektronenstrom des Plasmas erzeugt wird. Dieses Gleichgewicht ist instabil gegen seitlich einwirkende Störungen. Busz.

13422 J. M. Anderson and L. Goldstein. *Phenomena associated with small temperature variations of the electron gas in discharge plasmas around 300°K. I. Cross modulation.* Phys. Rev. (2) **93**, 648, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungs-

bericht.) (Univ. Illinois.) Bei der Fortpflanzung von Mikrowellen durch ein Entladungsplasma tritt eine wechselseitige Modulation auf, die im wesentlichen mit dem LUXEMBOURG-Effekt in der Ionosphäre identisch ist. Die Wechselwirkung im isothermen Plasma wird in erster Näherung auf Grund einer Theorie von BAILEY und MARTYN erklärt. Es wurden ferner Experimente an abklingendem Plasma durchgeführt, mit der Ausbreitung einer impulsmodulierten Störungswelle im Rechteckimpulsleiter, in dem eine Gasentladung brannte. Es wurden verschiedene wichtige Daten für die Vorgänge bestimmt und der Einfluß eines magnetischen Feldes untersucht.

Busz.

13423 L. Goldstein and J. M. Anderson. *Phenomena associated with small temperature variations of the electron gas in discharge plasmas around 300° K. II. Afterglow quenching.* Phys. Rev. (2) 93, 648, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Die beobachtete gegenseitige Beeinflussung von Mikrowellen bei der Fortpflanzung durch ein Entladungsplasma zeigte, daß alle Vorgänge von der Elektronentemperatur abhängen und vermutlich auf Absorption elektrischer Energie zurückgeführt werden können. Im Rekombinationsnachleuchten wurden Untersuchungen zur Bestätigung dieser Annahme durchgeführt. Die absorbierte elektrische Energie führt zu einer Erhöhung der Elektronentemperatur oberhalb der Gleichgewichtstemperatur bei etwa 300° K. Bei steigender Elektronentemperatur nimmt die Intensität des Nachleuchtens ab. Dieser Löscheffekt wird für den Fall der Rekombinations- und Diffusionsverluste von Elektronen erklärt.

Busz.

12424 Duncan H. Looney and Sanborn C. Brown. *The excitation of plasma oscillations.* Phys. Rev. (2) 93, 649, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Ein Strahl schneller Elektronen, der in das Plasma einer Gleichstromentladung geschossen wird, regt die Plasmaelektronen zu einer Schwingung mit der Frequenz $\omega_p^2 = ne^2/m_{e0}$ an. Mit einer beweglichen Sonde konnten stehende Wellen im Bereich des Elektronenstrahles beobachtet werden. Diese waren unabhängig von der Schwingungsfrequenz. Bei jeder Frequenz war die Anordnung der stehenden Wellen bestimmt durch die Dicke der Ionenabschirmung vor den begrenzenden Elektroden. Der Mechanismus der Energieübertragung vom Elektronenstrahl auf die schwingenden Plasmaelektronen wurde erklärt als ein Geschwindigkeits-Modulationsprozeß.

Busz.

13425 G. Ecker und K. G. Emeleus. *Zur Theorie der Kathodenzerstäubung in der Glimentladung.* Naturwissenschaften 41, 185—186, 1954, Nr. 8. (Apr.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Die bisher vorliegenden theoretischen Untersuchungen geben die Abhängigkeit des effektiven Kathodenverlustes nur richtig wieder, wenn der Abstand zwischen Anode und Kathode klein gegen die radiale Ausdehnung des Entladungsgefäßes ist. Unter Berücksichtigung einer Reihe bisher völlig oder teilweise vernachlässigten Einflüssen wie 1. die Geschwindigkeitsverteilung der aus der Kathodenoberfläche abgelösten Metallatome, deren Mittelwert von der Entladespannung abhängt, 2. Massenverhältnis Metall- zu Gasatom, 3. radiale Abhängigkeit der Zerstäubungsdichte der Kathodenoberfläche und 4. Berücksichtigung des initialen Streuvorganges wird eine Theorie der Kathodenzerstäubung skizziert, die an anderer Stelle im Detail wiedergegeben werden soll. Danach ist die Dichteverteilung im Entladungsraum eine komplizierte Funktion des Ortes. Ihr Charakter wird wesentlich durch die radiale Abhängigkeit der kathodischen Zerstäubungsdichte bestimmt. Der Absolutwert der Dichte hängt entscheidend von der Ablösegeschwindigkeit und der Masse der Metallatome ab.

Wienecke.

13426 Don E. Harrison jr. *Statistical mechanics of cathode sputtering.* Phys. Rev. (2) **93**, 652—653, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.) In Anlehnung an die Methoden zur Behandlung der Neutronen-Diffusion wird die statistische Mechanik der Kathodenzerstäubung untersucht und gute Übereinstimmung mit der Erfahrung erhalten. Kümmer.

13427 Robert St. John and J. G. Winans. *Retrograde motion of cathode spot transverse magnetic fields.* Phys. Rev. (2) **93**, 653, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Untersuchungen der Kathodenfleckbewegung eines Hg-Bogens in transversalen magnetischen Feldern führten zu übereinstimmenden Ergebnissen mit früheren Beobachtungen. Die Geschwindigkeit des Spektrums des Kathodenflecks und des Glimmlichtes, sowie der Spannungsabfall über dem Bogen wurden in Abhängigkeit der magnetischen Feldstärke untersucht. Durch Hinzugabe von He wurde der Kathodenfleck diffuser. Busz.

13428 Charles G. Smith. *Orderly subdivision of a mercury arc cathode spot.* Phys. Rev. (2) **93**, 653—654, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Raytheon Manufact. Co.) Bei Stromstärken oberhalb 2 Amp erscheint der Kathodenfleck gespalten. Dieser Effekt wird bei Bögen mit schnell bewegendem Kathodenfleck auf einer vorgegebenen Oberfläche untersucht. Die Bewegung von 120 m/sec wurde durch ein vertikales Magnetfeld von 5000 Oersted bewirkt. Bei etwa 2 Amp verdoppelt sich der Kathodenfleck, bei zunehmender Stromstärke wird mehrfache Aufspaltung beobachtet. Busz.

13429 C. G. Miller and N. L. Sanders. *Motion of the arc cathode spot in a magnetic field.* Phys. Rev. (2) **93**, 654, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Santa Barbara, Univ. California.) Die Bewegung des Kathodenflecks auf flüssiger Metalloberfläche im transversalen Magnetfeld in entgegengesetzter Richtung zur elektromotorischen Kraft wurde in verschiedenen Gasen untersucht. Die Ergebnisse weisen darauf hin, daß zwei Modifikationen des Bogens möglich sind, und daß er von der Ionisationsrate des Gases oder Dampfes an der Kathode abhängt. Die beiden Modifikationen können nebeneinander erscheinen, wobei die beiden zu ihnen gehörenden Kathodenflecke durcheinander diffundieren, ohne dabei ihre Identifikation zu verlieren. Wenn die Größen $p \cdot d$ für die beiden Formen verschieden sind, überwiegt diejenige mit größerem $p \cdot d$. Busz.

13430 Alex Mayer and L. H. Fisher. *Buildup times of glow discharges in air.* Phys. Rev. (2) **93**, 649, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Die Aufbauzeit und Zündspannung von Glimmentladung in zwei Rohren mit 3 und 6 inch Durchmesser wurden untersucht. Bei einem Elektrodenabstand von 2 cm und einem Druck von 1 Torr wurden in beiden Fällen identische Resultate für die Zündverzögerung erzielt. Bei einem Druck von 0,1 Torr lag die Zündspannung des weiteren Rohres erheblich niedriger als die des schmaleren während die Zündverzögerungen in diesem Fall geringer waren. Busz.

13431 I. Lessin and L. H. Fisher. *Formative time lags of uniform field breakdown in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **93**, 649, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York Univ.) Zündverzögerungen in Wasserstoff-Funkenentladungen wurden untersucht bei Drucken zwischen 200 und 760 Torr und Elektrodenabständen zwischen 0,5 und 2 cm. Sie erwiesen sich als unabhängig vom Druck und steigend mit wachsendem Elektrodenabstand. Die Resultate werden mit solchen in Luft, N₂, O₂ und Argon verglichen. Sie weisen auf einen TOWNSEND

Aufbau vor dem Durchschlag hin. Der Sekundärmechanismus ist ein Photoeffekt an der Kathode.
Busz.

13432 H. W. Bandel. *Current growth in the formative time lag of sparks.* Phys. Rev. (2) **93**, 649, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Anschließend an Arbeiten von L. H. FISHER u. a. wurden oszilloskopische Untersuchungen vom Anwachsen des Stromes vor einem Streamer-Funkendurchschlag bei niedrigen Überspannungen und großen Zündverzögerungen durchgeführt. In trockener Luft bei 730 Torr wurden Verzögerungen von 10 bis 100 μsec beobachtet. Die Ströme stiegen von einigen μAmp in frühem Stadium bis auf 10^{-2} Amp unmittelbar vor dem Durchschlag. Beim Triggern mit etwa zehn Elektronen pro μsec erwies sich, daß statistische Faktoren erhebliche Abänderungen der Zündverzögerung und des Stromaufbaus bewirken.

Busz.

13433 Leonard B. Loeb. *Hitherto unrecognized aspects of breakdown streamers.* Phys. Rev. (2) **93**, 649, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Aus oszilloskopischen Untersuchungen erhielt Verf. V_t : die Fortschrittseschwindigkeit einer Streamer-Spitze und n : die Anzahl der positiven Ionen, die pro cm Fortschritts zurückgelassen werden. Sie waren konstant über die Entladungsstrecke. Die Feldstärke X_c muß ausreichen, um eine Leitfähigkeit gegen die Ladungsverluste aufrecht zu erhalten, ferner eine Driftgeschwindigkeit V_x zu erzielen und zur Erhaltung des Integrals von X_c über den Entladungskanal niedriger als das angelegte Potential V . Das ergibt eine Bedingung für V_x bei gegebenen Werten V_t . Die Volumendichte der Ionen verursacht eine radiale Expansion der Raumladung durch hereingezogene Lawinen. Diese expandierende Ionisation klingt langsam ab, und der Strom wird in einen engen Kanal geleitet. Über weitere Eigenschaften der Vorzündung und des Durchschlags wird berichtet.

Busz.

13434 M. R. Amin. *Fast time analysis of burst pulse, preonset streamer, and Trichel pulse point-to-plane coronas.* Phys. Rev. (2) **93**, 649—650, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die drei Arten der Koronaentladung zwischen Spitze und Platte wurden mit einer neuen Methode untersucht. (a) Die Impulskorona wird gezündet durch einen Ausbruch von etwa $2 \cdot 10^7$ Ionen, nach Totzeiten von $1-10 \mu\text{sec}$ folgen mehrere kleinere Impulse von 10^6 Ionen. Die Feld- und Raumladungsverhältnisse werden beschrieben. (b) Die Vorzündungsstreamers bestehen aus einer scharfen Spitze, gefolgt von einer Leuchterscheinung, herrührend von einer radialen Expansion. Die Spitzeneschwindigkeit und die Anzahl der Ionen/cm werden beobachtet. (c) Die TRICHEL-Impulskorona bei Atmosphärendruck dauert weniger als 10^{-8} sec, abhängig von einem photoelektrischen γ , und wird gelöscht durch Elektronen-anlagerung an O_2 -Moleküle. Die Verhältnisse bei geringeren Drucken werden diskutiert.

Busz.

13435 T. W. Liao. *Impulse corona and breakdown of a point-plane gap.* Phys. Rev. (2) **93**, 650, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co.) Impulskoronaströme wurden bei verschiedenen Versuchsbedingungen gemessen. Bei positiver Spitze ist der Stromimpuls im Grundkreis im wesentlichen identisch mit dem Elektronenstrom, und bei negativer Spitze meist mit dem Ionenstrom. Der zeitliche Stromverlust ist für beide Fälle verschieden. Der Durchschlag bei positiver Spitze ist ein Streamer-Mechanismus. Die Zündung bei negativer Spitze wird diskutiert.

Busz.

13436 G. L. Weissler and Mark Schindler. *An estimate of the energies of the positive ions in a negative point-to-plane corona.* J. appl. Phys. **23**, 844—846, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Los Angeles, Calif., Univ. South. Calif., Phys. Dep.) Die Energie, welche von den positiven Ionen auf die spitze Kathode in einer Koronaentladung in N_2 mit ebener Anode übertragen wird, wurde untersucht mit einer haarnadel-förmigen Thermosäule, die als Kathode diente und deren EMK mit einem Galvanometer gemessen wurde. Mit dem näherungsweise bestimmten Spannungsabfall von 300 Volt über den CROOKschen Dunkelraum ergab sich für die auftreffenden Ionen eine Energie von etwa 15 eV.

Busz.

13437 W. S. Huxford. *Time constants of self-sustained Townsend discharges.* Phys. Rev. (2) **93**, 652, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Messungen des Ionisationskoeffizienten in Argon in reinem Parallelplattenphotoelement bestätigten die Hypothese der Volumenionisation durch Metastabile. Die Zeitkonstanten lagen zwischen 0,001 und 0,01 sec für Ströme von 1 bis 20 μ Amp und variierten umgekehrt mit der Stromdichte. Raumladungseffekte, die bei Strömen oberhalb eines kritischen Wertes einsetzten, verursachten einen plötzlichen Wechsel in der Stromdichte und schnellen Abfall der Zeitkonstanten. Messungen in He führten zu den gleichen Ergebnissen wie frühere mit anderen Methoden.

Busz.

13438 Walter J. Graham and Arthur J. Ruhlly. *Calculated values of the parameters of noble gas discharges.* Phys. Rev. (2) **93**, 647—648, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Teilchen-Eigenschaften von Gasentladungen wurden aus dem Transportquerschnitt bestimmt. Dieser wird ausgedrückt in Termen der Phasenverschiebungen, die aus der Elektronenstreuungstheorie erhalten wurden. $\sigma_i(v)$ wurde für He, Ne und Ar berechnet unter Benutzung von Werten der Phasenverschiebung η_0 nach η_a . In einem E/p-Bereich von 0,1 bis 1,0 V/cm·Torr wurde die DRUYVESTEYNSche Verteilungsfunktion und Mittelwerte für die Stoßfrequenz, die Driftwahrscheinlichkeit, den Diffusionskoeffizienten und die Durchschnitte Energie berechnet. Mit Hilfe der MAXWELL-Verteilung wurden Stoßfrequenz und elastische Energieverluste berechnet, bis zu $kT_e = 10$ eV. Diese Rechnungen sind besonders günstig bei sehr niedrigen Energien, weil dort die Extrapolation der Phasenverschiebungen zuverlässiger ist als die der experimentellen Daten.

Busz.

13439 Burton J. Udelson and John E. Creedon. *Microwave measurements of the properties of a dc hydrogen discharge.* Phys. Rev. (2) **93**, 648, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Nat. Bur. Stand.) Die Änderungen der Elektronendichte längs der Säule einer Wasserstoffentladung wurde mit einer Mikrowellenmethode bestimmt. In Abhängigkeit von Druck und Stromstärke wurden ferner Stoßfrequenz und Elektronendichte untersucht. Die so erhaltenen Werte für die Stoßfrequenz ($4,4 \cdot 10^{10}$ mal Gasdruck) stimmen mit berechneten Werten von BRODE aus der Stoßwahrscheinlichkeit gut überein.

Busz.

13440 Lawrence Gould. *A microwave measurement of the velocity dependence of the collision cross section of slow electrons in helium.* Phys. Rev. (2) **93**, 648, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Massachusetts Inst. Technol.) Eine früher beschriebene Mikrowellenmethode zur Untersuchung von Stoßwahrscheinlichkeiten wurde so variiert, daß Änderungen der mittleren Elektronenenergie zwischen 0,012 und 3 eV erhalten wurden. Im Nachleuchten einer Impulsentladung wurde das Verhältnis von Realteil zu Imaginärteil des Widerstandes

gemessen. Die mittlere Elektronenenergie wurde durch Anlegen eines Mikrowellenfeldes variiert und ihre Größe aus den Daten dieses Feldes abgeschätzt. Daten für den Verlauf der Stoßwahrscheinlichkeit in He mit der Elektronenenergie sind angegeben.

Busz.

13441 N. A. Ramalah, M. G. Bhatawdekar and N. Subrahmanyam. *Dependence of Joshi effect on electronic part of the discharge current.* J. chem. Phys. **21**, 1160 bis 1165, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Benares, India, Hindu Univ., Dep. Chem.) Der Zusammenhang zwischen JOSHI-Effekt Δi und dem Anteil des Elektronenstromes i_e vom Gesamtstrom i wurde durch Unterdrückung von i_e durch ein transversales Magnetfeld untersucht. In Einklang mit der Theorie von JOSHI war der negative Effekt ($-\% \Delta i$) am stärksten bei vollem Strom i , und vernachlässigbar in reinem Ionenstrom $i-i_e$. Der positive Effekt wurde durch das Magnetfeld nicht beeinflusst.

Busz.

13442 G. Ecker. *Zur Berechnung der „subnormalen“ Charakteristik.* Naturwissenschaften **41**, 184—185, 1954, Nr. 8. (Apr.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Unterhalb einer gewissen Mindeststromdichte kann das Verhalten der positiven Säule einer Niederdruckentladung nicht mehr durch die SCHOTTKYSche Theorie beschrieben werden. Die Feldstärke nimmt in diesem Bereich, der als subnormal bezeichnet werden soll, zuerst allmählich, dann immer rascher mit sinkender Stromdichte zu. Dieses Verhalten wird auf die dann nicht mehr vorhandene Quasineutralität zurückgeführt. Zwei Differentialgleichungen für die Bestimmung der Trägerdichten n_i und n_e in diesem Bereich werden angegeben und aus ihnen näherungsweise unter Verwendung semiempirischer Daten Charakteristiken für verschiedene Drucke berechnet. Diese stimmen mit denen von anderen Autoren gemessenen recht befriedigend überein.

Wienecke.

13443 Joachim Euler. *Über den Vergleich zwischen Graphitbogen und UV-Standard.* Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 145—173, 1954, Nr. 3/5. (15. Febr.) (Ellwangen, Pertrix-Union, Forschungslab.) Der Vergleich aller bekannt gewordenen Messungen der Kratertemperatur führt für den Graphitkrater zu einer wahren Temperatur von $3996 \pm 20^\circ \text{K}$ im Mittel in der Temperatur-Skala von 1948. Die von RÖSSLER (s. diese Ber. **32**, 255, 1953) angegebenen Werte für das UV-Standard verändern sich durch die neuen Messungen nur geringfügig. Alle Änderungen liegen innerhalb der Fehlergrenze.

Euler.

13444 R. W. Nicholls. *High-voltage arcs in argon-nitrogen mixtures.* Nature, Lond. **173**, 495—496, 1954, Nr. 4402. (13. März.) (London, Can., Univ. W. Ont., Dep. Phys.) In einer Mischung von 99,5% Argon und 0,5% Stickstoff brennt bei etwa 600 Torr Druck ein Hochspannungsbogen bei Spannungen von 1000—2000 Volt, 60 Hz, und Strömen von 0 bis 50 mA. Bei kleinem Strom, 0 bis 5 mA erscheint die Entladung gelb-braun und diffus. Sie zeigt ein Nachleuchten von etwa 1 sec Dauer. Auf Kodak J-N-Platten lassen sich nur einige Banden der ersten und zweiten positiven Stickstoffgruppe finden. Über einen möglichen Anregungsmechanismus werden einige Aussagen gemacht.

Euler.

13445 Raymond L. Murray. *Electron current control in arc discharge studies.* Rev. sci. Instrum. **22**, 843, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Im Anschluß an eine frühere Arbeit anderer Autoren, deren Gegenstand die Untersuchung von Bogenentladungen mit heißer Kathode im Magnetfeld, insbesondere die räumliche Verteilung der Elektronen- und Ionenströme zur Wand, waren, wurden ähnliche Experimente in anderen Gasen von Verf. wiederholt, die zeigen,

daß die angewandte Methode in bezug auf gewisse Voraussetzungen ungeeignet ist. Ferner müßten zusätzlich andere Effekte, die eine Rolle für den Mechanismus spielen, untersucht werden, wozu Verf. die verwendete Methode noch erweitert. Die erhaltenen Werte für den Elektronenstrom streuen im Bereich der Bogeninstabilität.

Busz.

13446 Wolfgang Finkelburg and J. P. Latil. *A fully automatic continually operating, very high-intensity, carbon arc lamp.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 1—5, 1954, Nr. 1 (Jan.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.: Jamaica, N. Y., Genarco Inc.) Eine vollautomatische Kohlebogenlampe, die mit 200 Amp und 80 Volt über mehrere Stunden ununterbrochen brennt; ist beschrieben. Die Strahlung und Leuchtdichte des positiven Kraters ist angegeben. Die Lampe eignet sich für Arbeiten, bei denen große Helligkeit, hohe Gesamtstrahlung und hohe Temperatur über längere Zeitdauer gebraucht werden.

Busz.

13447 M. I. Skolnik. *Noise from low-current, atmospheric-pressure arc discharges in air.* Phys. Rev. (2) **93**, 648, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Bei Gleichstromentladungen in Luft (20—200 m Amp) wurde Rauschen mit einem breiten Band im Radiofrequenzbereich beobachtet. Dieser Effekt wurde in Abhängigkeit von Elektrodenmaterial, Stromstärke und Elektrodentemperatur untersucht. Es ergab sich, daß das Rauschen von einer Folge sehr schmaler Impulse mit Amplituden über 100 Volt herrührt. Die Frequenz liegt in Größenordnung von einigen MHz und hängt von der Stromstärke ab.

Busz.

13448 T. B. Jones and J. W. Dzimiński. *An equation for the V-I curve of the high current argon arc.* Phys. Rev. (2) **93**, 654, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.; Allis-Chalmers Manufact. Co.) Die Strom-Spannungsscharakteristik eines frei brennenden Hochstrombogens in Argon bei verschiedenen Elektrodenmaterialien bei Stromstärken zwischen 25 und 200 Amp wurde untersucht. Eine neue empirische Gleichung für die Charakteristik wird aufgestellt, die auch den steigenden Teil der $V = f(i)$ -Kurve umfaßt. Es wird geschlossen, daß der Anodenfall Null oder extrem niedrig ist, während der Kathodenfall bestimmt wird durch das Aufdampfen geringer Mengen Anodenmaterials auf die Kathodenoberfläche. Für die benutzten Metalle wurden die Konstanten in der Gleichung annähernd bestimmt, sie zeigen, daß das Elektrodenmaterial die Charakteristik stark beeinflusst, jedoch nicht in dem Maße, wie das benutzte Edelgas.

Busz.

13449 J. D. Cobine and E. F. Burger. *High-pressure arc anode phenomena.* Phys. Rev. (2) **93**, 653, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Die anodische Stromdichte in Hochdruck-Hochstrombögen kann zwischen 10000 und 50000 Amp/cm² liegen, die Energiedichte im Anodenfleck zwischen 60000 und 500000 Watt/cm². Es wird gezeigt, daß unter diesen Bedingungen die Verdampfung der wichtigste Prozeß am Anodenfleck für die Energie-Bilanz darstellt. Sie bewirkt möglicherweise eine konstante Temperatur an der Anodenfleck-Oberfläche. Der in die Anode strömende Energiefluß ist etwa 10% der an der Anode umgesetzten Energie in einer Halbperiode. Aus der Bestimmung der Elektrodenerosion wurde die Oberflächentemperatur bestimmt. Beispiele für verschiedene Elektrodenmetalle sind angegeben.

Busz.

13450 Murray Zelikoff, Peter H. Wyckoff, Leonard M. Aschenbrand and Robert S. Loomis. *Electrode-less discharge lamps containing metallic vapors.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 818—819, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Air Force Res.

Center, Geophys. Res. Div.) Methoden zur Herstellung elektrodenloser Entladungslampen mit verschiedenen Metaldämpfen werden diskutiert. Der Plan für einen Resonanzhohlraum, der in Verbindung eines 2450 Hz-Mikrotherms von RAYTHEON die Lampe anregt, ist wiedergegeben. Diese Lampen haben eine lange Lebensdauer, sind einfach in der Konstruktion, und eignen sich wegen der großen Intensität der Hauptlinien zu photochemischen Untersuchungen. Zur Füllung können die Metalle: Pb, In, Ga, Sb, Bi, Hg, Cd, Th, Zn, Ca und Ba verwendet werden.

Busz.

Chemie der Gasentladung. S. auch Nr. 13368.

13451 Erwin Bodenstedt. *Über die elektrische Aufladung aufgewirbelter Staubwolken.* Z. angew. Phys. 6, 293—299, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) Es wird eine Anordnung beschrieben, die es erlaubt, quantitativ und reproduzierbar die Aufladung aufgewirbelter Staubwolken zu untersuchen. Die Meßmethode ergibt als Resultat das Häufigkeitsgebirge über der Ladungs-Korngrößenebene. Es wird gewonnen durch die statische Messung der Ladung und Größe vieler Einzelteilchen. Bei reinen Stäuben tritt der Effekt auf, daß bei den kleinsten Korngrößen keine ungeladenen Teilchen vorkommen. Bei Staubgemischen werden Unsymmetrien in den Ladungsverteilungskurven der einzelnen Korngrößen beobachtet, die beim Sedimentationsprozeß zu starken elektrischen Feldern führen können und damit zu der Gefahr einer elektrischen Selbstzündung von Staubexplosionen. Das Verfahren geht aus zur Messung der Ladung vom MILLICANSchen Verfahren. In Anlehnung an ein Verfahren von FUCHS und PETRYANOW wird die Zickzackbahn der Teilchen ultramikroskopisch bei waagerechter optischer Achse fotografiert.

v. Harlem.

13452 F. Booth. *The cataphoresis of spherical particles in strong fields.* J. chem. Phys. 18, 1361—1364, 1950, Nr. 10. (Okt.) (London, Engl., King's Coll., Dep. Theor. Phys.) Die Kataphorese eines festen kugelförmigen Teilchens in einem Elektrolyten wird behandelt unter Anwendung der DEBYE-HÜCKEL-Annäherung auf die Doppelschicht der Kugel, unter Vernachlässigung der Relaxationseffekte, jedoch unter Berücksichtigung der Trägheitsglieder in den Bewegungsgleichungen für den Elektrolyten. Die Druck- und Geschwindigkeitsverteilung wird abgeleitet unter Benützung der Methode von OSEEN und eine Beziehung für die kataphoretische Geschwindigkeit erhalten. Die Korrekturen infolge der Trägheitsglieder sind um so wichtiger, je größer der Radius, das Zeta-Potential und die Feldstärke ist. Die Ermittlung des Zetapotentials aus den kataphoretischen Geschwindigkeiten wird diskutiert.

M. Wiedemann.

13453 Jacques Gilbert. *Sur la mesure des vitesses d'électrophorèse.* J. Chim. phys. 49, C123—C126, 1952, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Ecole Mines, Lab. Chim.) Verf. beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Elektrophorese-Geschwindigkeit, das sich auf Elektrolyte wie auf Kolloide, auf Suspensionen und Emulsionen anwenden läßt. Es wird ein U-Rohr von 40 cm Inhalt benützt. In Abständen von 30 mm voneinander sind im Anodenraum 3 Pt-Elektroden, in Form von Ringen, angebracht. Der zeitliche Verlauf der Potentialdifferenz zwischen diesen Sonden wird mittels eines Elektrometers gemessen. Die Stromstärke wird konstant auf Werten zwischen 300 und 3000 μ Amp gehalten. Auf diese Weise kann die Bewegung der Grenzschicht ohne Zuhilfenahme eines Indikators, der Störungen bedingen würde, verfolgt werden. Die Methode ist auf 1—5% genau. Sie erfordert eine bestimmte Leitfähigkeit und eine nicht zu geringe Dissoziationskonstante der Lösung und ist auch bei Mischungen verwendbar.

M. Wiedemann.

13454 G. G. E. Low. *Properties of point contacts on cobaltite.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **67**, 589—590, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 B). (1. Juli.) (Reading, Univ., Dep. Phys., Semicond. Group.) Natürliche Einkristalle des halbleitenden Cobaltit (CoAsS) zeigen im Spitzenkontakt mit W symmetrische Strom-Spannungs-Kennlinien, die etwa zwischen 5 und 15 Volt in eine negative Charakteristik einmünden. Zur Deutung dieser Kurven wird die Wärmeableitung vom Spitzenkontakt und die damit verbundene Änderung des Ausbreitungswiderstandes herangezogen. Untersuchungen an den gleichen Kontakten mit 1 μ sec-Impulsen, bei denen eine Erwärmung auszuschließen ist, ergeben ein Ohmsches Kontaktverhalten. Die Theorie von STUCKES (s. diese Ber. S. 362) über die Strom-Spannungs-Kennlinien eines Metall-Halbleiter-Kontaktes ohne Sperrschicht wird auf den vorliegenden Fall angewandt, wobei jedoch die übliche exp-Funktion der Widerstands-Temperatur-Abhängigkeit durch eine in T lineare Beziehung ersetzt ist, die die Meßergebnisse am kompakten Material zwischen 20°C und 100°C besser darzustellen vermag. Die so berechneten Kurven stehen in guter Übereinstimmung mit den Gleichstromexperimenten. Lautz.

13455 F. A. P. M. Theunissen. *Noise of metal contacts.* Appl. sci. Res., Hague (B) **3**, 201—208, 1953, Nr. 3. (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) H. Ebert.

13456 J. E. Parrott. *The effects of heat flow on thermoelectric power in semiconductors.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 587—588, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 B). (1. Juli.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Electr. Industr., Ltd., Res. Lab.) In der konventionellen Theorie ergibt sich die Elektronenstreuung an den Gitterschwingungen als isotrop. Die wesentlichste Voraussetzung, daß die Phononen im thermischen Gleichgewicht sind, ist bei den Experimenten zur Bestimmung der Thermokraft nicht mehr erfüllt. Durch die Driftgeschwindigkeit der Phononen im Temperaturgradienten werden die Elektronen bevorzugt in diese Richtung gestreut. Die so erzeugte zusätzliche Elektronendrift läßt sich durch einen Mittelwert der Phonondriftgeschwindigkeit darstellen, wobei das Streuvermögen als Gewichtungsfaktor bei der Mittelung mit eingeht. Für kovalente Halbleiter wird aus dieser Driftgeschwindigkeit die zusätzliche Thermokraft berechnet. Bei der Ermittlung der Wärmeleitfähigkeit ist ein energetischer Mittelwert über die Phonongeschwindigkeiten zu bilden, auch sind außer den longitudinalen noch die transversalen Schwingungen zu berücksichtigen. Im Gegensatz zur Wechselwirkung mit den Elektronen, bei denen nur die niedrigen Frequenzen eine Bedeutung haben, werden bei der Wärmeleitung die hohen Frequenzen ausschlaggebend. Setzt man die aus der Wärmeleitung berechenbare mittlere freie Weglänge der Phononen in die Beziehung für die zusätzliche Thermokraft ein, so ist das berechnete Zusatzglied im Vergleich zu den Experimenten 100mal zu klein. Diese Diskrepanz wird in Zusammenhang mit den verschiedenen Mittelwertbildungen diskutiert. Lautz.

13457 W. R. Beakley. *A method for modifying the thermal e.m.f./temperature characteristics of constantan thermocouple wire.* J. sci. Instrum. **31**, 259—260, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Kirkhill, Ayr. Hannah Dairy Res. Inst.) Durch die Verbindung dünner Thermoelementdrähte mit dickeren Zuleitungen aus dem gleichen Material werden häufig unkontrollierte Meßfehler hervorgerufen, weil die Thermokräfte der dünnen und dickeren Drähte geringe Unterschiede aufweisen. Spannt man dünne Konstantandrähte, die gegen kompaktere Stücke z. B. eine Thermospannung von 0,8 μ V/°C besitzen, aus und bringt sie durch Wechselstromheizung auf helle Rotglut, so fällt die Differenzthermospannung stark ab. Die Änderung ist dabei der Erhitzungsdauer und einer hohen Potenz des elektrischen Stromes

proportional. Es gelingt so, die Thermokräfte der Konstantandrähte bis zu $0,03 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ den kompakten Stücken anzugleichen. Da dünne Drähte meist starke Streuungen zeigen, liegt die Vermutung eines Einflusses der mechanischen Verformung beim Ziehen nahe. Demgegenüber zeigt der Verf., daß eine Erwärmung in Leuchtgas keine Abnahme der Thermokraft bewirkt und die in Luft erzielte Abnahme durch Entfernung der Oberflächenschicht rückgängig gemacht werden kann. Wahrscheinlich sind also oberflächige Oxydschichten von Bedeutung.

Lautz.

13458 P. G. Klemens. *Thermoelectric power of monovalent metals at high temperature.* Phil. Mag. (7) **45**, 881—882, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Sydney, Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Phys.) Nach MacDonald und Roy (Phil. Mag. **44**, 1364, 1953) stimmen die gemessenen thermoelektrischen Spannungen beim K nicht mit den aus der Theorie des Einbändermodells berechneten Werten überein. Diese Diskrepanz führt der Verf. auf Abweichungen vom Modell der freien Elektronen zurück. Als einfachste Möglichkeit Theorie und Experiment in Einklang zu bringen, ergibt sich unter Beibehaltung der quadratischen Abhängigkeit der Energie vom Wellenzahlvektor aus der Einführung einer vergrößerten scheinbaren Masse der Elektronen ($m > m_0$, m_0 = Elektronenmasse). Lautz.

13459 H. Gobrecht. *Ein Beitrag zum Verhalten frisch aufgedampfter Metallschichten.* Z. Phys. **138**, 345—352, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Berlin-Charlottenburg, T. H., II. Phys. Inst.) An Sb, Cu und Ag-Aufdampfschichten wird mit der von KRAMER entwickelten Methode mit Spitzenzähler die Elektronenemission und deren Abklingen bei Absorption bzw. Chemosorption in Luft, Aceton und Methylalkohol gemessen und zwar 1. als Funktion der Aufdampfgeschwindigkeit (d. h. der pro Zeit- und Flächeneinheit aufgedampften Metallmenge) und 2. als Funktion der Schichtdicke. Die Ergebnisse zeigen, daß die Abklingung der Elektronenemission I in allen Fällen durch eine Beziehung $I = A \cdot t^{-\alpha}$ als Funktion der Zeit t dargestellt werden kann, und daß der Abklingungsexponent α bei gleicher Aufdampfgeschwindigkeit der Schichtdicke proportional ist, bei gleicher Schichtdicke der Aufdampfgeschwindigkeit. Ferner werden einige qualitative Beobachtungen über Oberflächenwanderung von Pb-Atomen auf Glasoberflächen beschrieben.

H. Mayer.

13460 D. S. Burch, R. C. Irlck and R. Geballe. *Further studies of photon production in externally sustained discharges.* Phys. Rev. (2) **93**, 650, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Die Photonenausbeute einer Photokathode wurde in verschiedenen Gasen in Abhängigkeit von E/p untersucht. Die Meßergebnisse in H_2 stimmten mit theoretisch erwarteten überein. In reinem O_2 und N_2 lagen sie in der gleichen Größenordnung und niedriger als im H_2 . Die Intensität bleibt in einem E/p -Bereich von 60 bis 90 Volt/cm · Torr konstant. In Luft und einer vierprozentigen Mischung von O_2 und N_2 war der Effekt um eine Größenordnung höher und stieg mit wachsendem E/p langsam an. Möglichkeiten zur Deutung der Ergebnisse sind angeführt.

Busz.

13461 James H. Parker Jr. *Electron ejection by slow positive ions incident on flashed and gas-covered metallic surfaces.* Phys. Rev. (2) **93**, 652, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Die Sekundärelektronen-Ausbeute γ_i beim Aufprall von A^+ -Ionen auf geglimmte und auf mit H_2 , N_2 und O_2 behandelte Ta- und Pt-Proben, und beim Aufprall der einfach geladenen Ionen von H, N und O auf mit dem jeweils gleichen Gas behandelte Ta- und

Pt.-Proben wurde gemessen für Ionenenergien zwischen 5 und 150 eV. Die Gasbehandlung vermindert die Ausbeute gegenüber A^+ stark, um so mehr, je langsamer die Ionen sind. O_2 wirkt am stärksten, H_2 am schwächsten. Für N-Ionen auf N_2 -behandelten Proben steigt γ_i mit fallender Ionenenergie an.

H. C. Wolf.

13462 J. Sommeria. *Note sur l'émission électronique secondaire des métaux par bombardement d'ions.* J. Phys. Radium 15, 126, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Ivry, Seine, Lab. Synthèse atom.) Verf. hat bei seinen früheren Untersuchungen an Beschleunigungsröhren und an Ionenquellen die Erfahrung gemacht, daß alle Teile, die aus Aluminium oder Duraluminium bestehen, und die unter Ionenbeschuß liegen, eine weit stärkere Elektronenemission zeigen als diejenigen, die aus schweren Metallen bestehen, wie z. B. aus Kupfer, Chrom oder aus Eisen. Verf. wendet sich auch gegen die Behauptung von CHICK und MIRANDA, daß sie gerade Aluminium wegen seines schwachen Sekundärelektronen-Koeffizienten benützen. Die Meßergebnisse verschiedener Autoren zeigen jedoch in Übereinstimmung mit der Ansicht des Verf., daß in gewissen Fällen die durch Ionen verursachte Sekundäremission im umgekehrten Sinne verläuft als die, welche durch Elektronen in Abhängigkeit der Atomnummer hervorgerufen wird (größere Sekundärelektronenemission bei leichteren Metallen). Nach Ansicht des Verf. scheint es durchaus möglich, daß gewisse Ergebnisse durch das Vorliegen von künstlichen Schichten von Verunreinigungen oder Oxyden entstellt worden sind. Die Ionen sind weniger durchdringend als die Elektronen und ihre Effekte sekundärer Natur entstehen in sehr dünnen Schichten, die einen großen Anteil von Verunreinigungen enthalten. Verf. zeigt an Hand einer graphischen Darstellung, daß bei Wasserstoffionen der Sekundäranteil bei Duraluminium weit größer ist als bei Kupfer. Er glaubt auch, daß bei Verwendung eines relativ intensiven Wasserstoff-Ionenstrahles (200 μA) die Reduktion der Oxydschicht des Duraluminiums herbeigeführt wird und eine wirksame Entgasung der Oberfläche stattfindet.

Riedhammer.

13463 R. L. Peek jr. *Analysis of measured magnetization and pull characteristics.* Bell Syst. tech. J. 35, 78—108, 1954, Nr. 1. (Jan.) Die Theorie magnetischer Kreise wird in Analogie zu den beielektrischen Stromkreisen gültigen Beziehungen dargestellt und die Grenzen dieser Behandlungsweise erörtert. Eine Reihe graphischer Darstellungen erleichtern die praktische Anwendung.

v. Klitzing.

12464 P. Algrain. *Sur un perfectionnement à la mesure des champs magnétiques par effet Hall.* Ann. Radioelect. 9, 44—46, 1954, Nr. 35. (Jan.) Bei der Messung eines Magnetfeldes mittels HALL-Effekts müssen die beiden HALL-Elektroden ohne Magnetfeld gleiches Potential besitzen, das dadurch erreicht wird, daß eine vorhandene Asymmetrie durch ein entsprechendes äußeres Gegenpotential ausgeglichen wird. Die Methode des äußeren Ausgleichs verlangt besonders scharfe Versuchsbedingungen hinsichtlich der Stromstärke. Zur Herstellung gleichen Potentials an den HALL-Elektrode einen wird Anordnung beschrieben, die darin besteht, daß an einem Ende der benutzten Probe der Strom an den beiden Ecken, die über ein Regelpotentiometer etwas verschiedenes Potential erhalten, zugeführt wird. Dadurch werden die Äquipotentialflächen des Probenbleches verschoben, so daß eine Asymmetrie an den HALL-Elektroden ausgeglichen werden kann. Diese Kompensation ist der Kompensation durch ein Gegenpotential in mancher Hinsicht überlegen.

Ochsenfeld.

13465 Peter H. Haas. *A radio-frequency permeameter.* J. Res. nat. Bur. Stand. 51, 221—228, 1953, Nr. 5. (Nov.) (Washington.) Das Gerät zur Bestimmung der

komplexen Anfangspermeabilität bei Frequenzen bis 20 MHz und Temperaturen bis 200 °C ist für Schnellprüfungen bei mittlerer Genauigkeit ausgelegt. Das zu untersuchende Material wird in Form eines Toroid-Kernes in die kurzgeschlossene Sekundärwicklung eines Transformators eingeführt, dessen Primärwindung an eine Impedanz-Brücke oder Q-Messer angeschlossen ist. Die Gleichungen für die Auswertung der Messungen und die Genauigkeitsgrenzen, die bei den vorliegenden Materialien häufig von der großen Dielektrizitätskonstante beeinflusst werden, sind ausführlich diskutiert. Zur Kontrolle werden in einzelnen Fällen die erhaltenen Werte mit denen aus ballistischen Messungen verglichen, wo Differenzen bis zu 10% auftreten.

Herbeck.

13466 R. F. K. Herzog and O. Tischler. *Measurement of inhomogeneous magnetic fields*. Rev. sci. Instrum. 24, 1000—1001, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Vienna, Austria, Univ., I. Phys. Inst.) Verff. zeigen, daß eine Ausmessung von stark inhomogenen Feldern auch mit zylindrischen Spulen und Fluxmeter möglich ist, wenn das Verhältnis von Spulenlänge zu äußerem Durchmesser $L/D = 0,72$ ist. In diesem Fall hängt der Fluxmeterausschlag nur ab von der Feldstärke im Zentrum der Spule. Die Genauigkeit reicht aus, auch sehr stark inhomogene Felder auszumessen.

v. Harlem.

Meßverfahren. S. auch Nr. 12716.

13467 H. Fahlenbrach und G. Sommerkorn. *Dauermagnete in Kleinmotoren*. Elektrotech. Z. (A) 75, 299—303, 1954, Nr. 9. (1. Mai.) (Essen.) Darlegung der Arbeitsweise des Dauermagneten und der aus ihr sich als notwendig ergebenden Berücksichtigung der Konstruktionsdaten bei der Werkstoffauswahl. Insbesondere die neuen Oxydmagnete erlauben bei entsprechender Konstruktion gesteigerte Leistungen. Beim Hysteresemotor gibt es ein durch die Bauart bedingtes Optimum der Koerzitivkraft.

v. Klitzing.

13468 L. R. Blake. *An ophthalmic magnet*. J. sci. Instrum. 31, 237—240, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd.) Es wird ein zylindrischer, stopfmagnetähnlicher Augenmagnet zur Entfernung ferromagnetischer Fremdkörper berechnet und beschrieben, der in einem Abstand von 2,5 cm vom zentralen Perimendur-Pol eine Zugkraft entwickelt, die dem hundertfachen Gewicht des Eisenpartikels entspricht. Bei der Entwicklung wurden Zugkraft, Gewicht und Leistung ins günstigste Verhältnis zueinander gebracht. Das Gewicht der Magneten beträgt fast 6 kg; die Leistungsaufnahme ist 4 kW.

Ochsenfeld.

Magnete. S. auch Nr. 13022.

13469 G. Heber. *Quantentheorie einer neuen Ursache von Ferromagnetismus*. Ann. Phys., Lpz. (6) 13, 44—72, 1953, Nr. 1/5. (20. Okt.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Die von ZENER eingeführte neue Ursache für Ferromagnetismus, die Austauschwechselwirkung der 3d- mit den 4s-Elektronen eines Kristalls, wird quantentheoretisch zusammen mit der HEISENBERG'schen Ursache — Austauschwechselwirkung der 3d-Elektronen untereinander — diskutiert. Im Gegensatz zu zwei früheren Veröffentlichungen des Verf. wird hier auch für die 3d-Elektronen das Energiebandmodell benutzt. Weiterhin werden die Grundgleichungen einer phänomenologischen Spinwellentheorie abgeleitet und es wird gefunden, daß die wesentlichen Eigenschaften der tiefsten stationären Zustände des Kristalls unabhängig vom speziellen Modell sind, welches für die 3d-Elektronen gewählt wird. Für tiefe Temperaturen werden die statistischen Mittelwerte für spontane Magnetisierung und Energie des Kristalles genähert bestimmt. Es ergibt sich

die Möglichkeit, aus der Temperaturabhängigkeit der spontanen Magnetisierung (experimentell gesichertes $T^{3/2}$ -Gesetz) zu schließen, daß die ZENERsche Ursache bei Ni sicher, bei Fe und Co wahrscheinlich ebenfalls gegenüber der HEISENBERG-schen Ursache sekundäre Bedeutung hat. Andernfalls müßte schon ein qualitativ anderes Gesetz für die Temperaturabhängigkeit der Magnetisierung gelten.

v. Harle m.

13470 F. Bader, K. Ganzhorn und U. Dehlinger. *Ferromagnetismus und Bandstruktur der Übergangsmetalle.* Z. Phys. **137**, 190—199, 1954, Nr. 2. (15. März.) (Stuttgart, T. H., Inst. Theor. Angew. Phys.) Aus den der Gittersymmetrie angepaßten gruppentheoretisch ermittelten d-Funktion wird ein neues Band-schema für die Übergangsmetalle, das bei homöopolarer Bindung bindende und lockernde Teilbänder enthält, aufgestellt. Die Spinverteilung wird durch folgende halb empirische Regeln festgelegt: 1. Die Elektronenspins sind bei Überlappung der betreffenden Atomfunktion in bindenden Bändern antiparallel, in lockernden Bändern parallel gekoppelt. 2. Auch im Kristallverband ist wie beim Einzelatom das PAULI-Prinzip zu erfüllen. D. h., daß z. B. in den Zweierbändern maximal nur zwei Plus- und zwei Minus-Spins auftreten können. 3. Der HUNDSchen Regel für Moleküle entsprechend, stellen sich die Elektronen der verschiedenen Bänder soweit parallel, als es mit den anderen Regeln vereinbar ist. Daraus ergibt sich ein Antiferromagnetismus in den bindenden Teilbändern und ein der SLATERSchen Kurve entsprechendes ferromagnetisches Moment.

Ochsenfeld.

13471 Günther Sorger. *Die Ursachen der Abweichungen der Magnetisierungs-vorgänge bei kleinen Feldstärken vom Rayleigh-Gesetz.* Frequenz **8**, 41—47, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Stuttgart, T. H., Inst. Nachrichtentech.) Bei den magnetisch weichen Eisen-Silicium-Bleichen werden häufig bei sehr kleinen Feldaussteuerungen Abweichungen der Magnetisierungskurve von RAYLEIGH-Gesetz gefunden. Diese Abweichungen, die bei Permeabilitätsmessungen oberhalb der Relaxationsfrequenz festgestellt werden, können durch feldstärkeabhängige Nachwirkungen RICHTERScher Art verstanden werden, die auch eine Erklärung für die Einschnürung der Hystereseschleife und für den Verlauf der Ortskurve geben können. Nachwirkungsfreie Nickellegierungen (Ni > 30%) befolgen streng das RAYLEIGH-Gesetz.

Ochsenfeld.

13472 F. Assmus und R. Boll. *Schnittbandkerne als neue Form weichmagnetischer Werkstoffe.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 221—225, 1954, Nr. 6. (11. März.) (Hanau Vacuumschmelze AG.) Die kennzeichnenden Eigenschaften der Schnittbandkerne werden an Hand von Messungen der Verff. besprochen. Anwendungsbeispiele und Ausführungsformen dieser Kerne, deren Vorzüge in der Hauptsache fertigungstechnischer Art sind, ergänzen den Bericht. Ochsenfeld.

13473 L. Reimer. *Eine irreversible Remanenzänderung in plastisch gedehnten Nickel.* Z. Phys. **137**, 588—594, 1954, Nr. 5. (2. Juni.) (Münster/W., Univ., Phys. Inst.) Von FÖRSTER und STAMBEKE (s. diese Ber. **22**, 1478, 1941) und DEHLINGER und SCHOLL (s. diese Ber. S. 1214) wurde bei Nickel eine irreversible Remanenzänderung nach einer plastischen Dehnung beschrieben. Nach Überschreiten der Streckgrenze ergibt sich eine auch bei weiterer Verformung konstant bleibend Remanenzhöhung von etwa 30 G gegenüber dem spannungsfreien Ausgangszustand. Es wird versucht, diese durch homogene Eigenspannungen zweiter Art zu erklären. Messungen der thermischen Erholung und die reversible Abnahme der Remanenzänderung durch Abkühlung auf die Temperatur der flüssigen Luft bestätigen diese Deutung.

v. Harle m.

13474 Lyle Patrick. *The change of ferromagnetic Curie points with hydrostatic pressure.* Phys. Rev. (2) **93**, 384—392, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Der Einfluß des Drucks auf die CURIE-Temperatur wurde für 13 ferromagnetische Stoffe gemessen. Untersucht wurden die vier Elemente Fe, Ni, Co, Gd, 7 metallische Legierungen, ein Ferrit und ein Perowskit. Die CURIE-Punkte lagen zwischen 16°C (Gd) und 1120° (Co), der Druck wurde bis auf 9000 Atm gesteigert. Die Ergebnisse sind nicht in Übereinstimmung mit zwei üblichen Formen der Wechselwirkungskurve. Für Fe ist das Ergebnis auch nicht in Übereinstimmung mit den Berechnungen von KORNETZKI auf Grund von Messungen der Volumenmagnetostriktion zwischen 20° und 100°C (s. auch das nachstehende Ref.).
v. Harlem.

13475 R. Smoluchowski. *The influence of pressure on the Curie temperature of iron and nickel.* Phys. Rev. (2) **93**, 392—393, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Die von PATRICK gemessenen Werte der Verschiebung des CURIE-Punktes durch Druck (s. vorstehendes Ref.) werden verglichen mit den Ergebnissen einer Theorie, die von einer BRILLOUIN-Funktion ausgeht. Es wird gute Übereinstimmung gefunden.
v. Harlem.

13476 K. Azumi and J. E. Goldman. *Volume magnetostriction in nickel and the Bethe-Slater interaction curve.* Phys. Rev. (2) **93**, 630—631, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.) Verff. bestimmten die Volumenmagnetostriktion unter isothermen Bedingungen von Nickel in Abhängigkeit vom angelegten Feld aus der Messung der linearen Magnetostriktion in drei zueinander senkrechten Richtungen an einem Rechteck der Abmessungen $22 \times 6 \times 6$ mm. Die Volumenmagnetostriktion ist zunächst in kleinen Feldern negativ, erreicht bei etwa 1000 Oe ein positives geringes Maximum und fällt dann geradlinig auf negative Werte oberhalb 200 Oe ab. Die Neigung beträgt $55 \cdot 10^{-10}$ mit einer Genauigkeit von etwa 10%. Die Übereinstimmung dieser Messungen mit den Messungen des Druckeinflusses (s. die vorstehenden Ref.) unterstützt die Ansicht, daß die Austauschwechselwirkung in ferromagnetischen Stoffen durch die Kurve von SLATER und SOMMERFELD-BETHE dargestellt werden kann.
v. Harlem.

13477 J. Volger. *Further experimental investigations on some ferromagnetic oxide compounds of manganese with perovskite structure.* Physica, 's Grav. **20**, 49—66, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Eindhoven, N. V. Philips Gloeilampenfab.) Zahlreiche Messungen an Manganiten der Formel $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$, die ferromagnetische Halbleiter sind. Gemessen wurde die spezifische Wärme, die Sättigungsmagnetisierung, der elektrische Widerstand und seine Änderung im Magnetfeld im Temperaturbereich von 80 bis 400°K , der Widerstand und die Dielektrizitätskonstante in Abhängigkeit von der Frequenz bis 10^8 Hz, ferner Relaxationszeiten und Thermokräfte. Die Widerstandsänderung im Magnetfeld ist abhängig von der Frequenz des verwendeten Wechselstroms und steht in Beziehung zur Dispersion von Widerstand und Dielektrizitätskonstante. Theoretische Deutung.
v. Klitzing.

13478 Jean-Claude Barbier. *Le trainage magnétique de fluctuation.* Ann. Phys., Paris (12) **9**, 84—140, 1954, Jan./Febr. (Grenoble, Lab. Electrostat. et Phys. Métal.) Im ersten Teil der Arbeit wird über die irreversible magnetische Nachwirkung im RAYLEIGH-Gebiet berichtet und ihre Gesetzmäßigkeit untersucht, die, wie im zweiten Teil gezeigt wird, auch in fast gleicher Weise für das übrige Gebiet der Hysterese gilt. Anschließend werden die Nachwirkungserscheinungen bei Druck und Zug und die Nachwirkungsverluste im Wechselfeld besprochen.

Unter der irreversiblen Nachwirkung wird jener Nachwirkungsanteil verstanden, der durch die thermische Agitation, die irreversible Drehungen der Magnetisierungsvektoren auslöst, hervorgerufen wird. Die zeitliche Änderung $\Delta J(t)$ ist gleich $c \cdot H_i(t)$, wobei c die irreversible Suszeptibilität und $H_i(t)$ ein von NÉEL eingeführtes fiktives Feld ist. Die Untersuchungen zeigen für das RAYLEIGH-Gebiet ($H < 1/5 H_c$), aber auch darüber hinaus, daß die irreversible Nachwirkung der Remanenz nach verschieden langer und verschiedenartiger Feldeinwirkung durch eine logarithmische Funktion der Feldeinwirkungszeit und der Zeit nach Abschalten des Feldes sowie einer charakteristischen Konstanten dargestellt wird. Die Nachwirkung ist bei beliebiger Magnetisierung doppelt so groß wie bei der zugehörigen Remanenz. Die Nachwirkungsverluste sind proportional der charakteristischen Nachwirkungskonstanten. Ochsenfeld.

13479 J.-C. Barbier. *Pertes magnétiques dans un champ tournant et trainage de fluctuation.* J. Phys. Radium **14**, 61S—62S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lab. Electrostat. et Phys. Mét.) Nach NÉEL gibt es in jedem ferromagnetischen Körper eine temperaturabhängige magnetische Nachwirkung infolge von thermischen Schwankungen. Ausdrücke für die Hysterese- und Nachwirkungsverluste in einem schwachen Drehfeld werden entwickelt. Messung der Verluste an einem Alnico-Stahl in einem Drehfeld von zwei Umdr./sec und einer Feldstärke bis zu 7 Oe bei Temperaturen von 20, 77 und 293°K erlaubt die Bestimmung der Nachwirkungskonstanten. v. Klitzing.

13480 D. A. Lockhorst, A. van Itterbeek and G. J. van den Berg. *Measurement on the coercive force of ticonal down to liquid helium temperatures.* Appl. sci. Res. (Hague) **3**, 451—455, 1954, Nr. 6. (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Die Messungen beziehen sich auf zwei Sorten Ticonal mit Vorzugsrichtung und mit Koerzitivkräften um 600 und 900 Oe, sowie einen Kohlenstoffstahl. Bei den Ticonalproben sinkt die Koerzitivkraft mit fallender Temperatur bis zu einem Minimum bei 60°K, um dann wieder anzusteigen. Bei der Stahlprobe zeigt sich stattdessen ein schwacher Anstieg bis herunter zu 70°K, dann ein steiler Anstieg bis auf fast den doppelten Ausgangswert. v. Klitzing.

13481 J. L. Salpeter. *Developments in sintered magnetic materials.* Proc. Inst. Radio Engrs., N. Y. **42**, 514—526, 1954, Nr. 3. (März.) (Philips Elect. Industr. Pty. Ltd., South Australia, Res. Phys.) Die Grundlagen und Prinzipien des Ferromagnetismus, die zu der Entwicklung der modernen nichtmetallischen, magnetisch harten wie weichen Werkstoffe geführt haben, werden eingehend besprochen. Die Eigenschaften dieser Werkstoffe werden in Einzelheiten erläutert. Ochsenfeld.

13482 Bogdan Zega. *The formation of the magnetic ferro-zinc ferrite in water suspension.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **21**, 329—332, 1953, Nr. 11/12. (Zugleich Rep. Inst. Telecomm. **1**, 1953, Nr. 3.) (Orig. slov. m. engl. u. franz. Zsfg.) (Ljubljana.) Die Bildung eines ferromagnetischen Zinkferrites wurde aus dem Niederschlag aus wässriger Lösung von Ferro-Ferri- und Zinksulfaten beobachtet und näher untersucht. Der Übergang des Zink-Ions in die magnetische Spinell-Phase wurde durch Messung der Permeabilität und des CURIE-Punktes bewiesen. Bei Erwärmung einer an Zink-Ionen armen Phase unterhalb des CURIE-Punktes bildet sich eine neue Phase, deren CURIE-Punkt höher liegt. Es wird angenommen, daß dieser Effekt entweder durch eine Umgruppierung der Ionen oder durch eine Dehydratation zustande kommt. Ochsenfeld.

13483 Ephraïm Gelbard. *Magnetic properties of ferrite materials.* Tele-tech. **11**, 50, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Kaesbly, N. J., General Ceramics a. Steatite Corp.) Rottgardt.

Ferromagnetische Substanzen. S. auch Nr. 13142, 13158.

13484 A. I. Snow. *Neutron diffraction investigation of the atomic magnetic moment orientation in the antiferromagnetic compound CrSb.* Phys. Rev. (2) **85**, 365, 1952, Nr. 2. (15. Jan.) (Chicago, Ill., Univ.) Die magnetische Suszeptibilität von CrSb (Nickelarsenidstruktur, Gitterkonstanten: $a = 4,127 \text{ \AA}$; $c_0 = 5,451 \text{ \AA}$) nimmt unterhalb des NÉEL-Punktes (450°C) von $10,97 \cdot 10^{-6}$ auf $3,3 \cdot 10^{-6}$ bei 20°C ab. Antiferromagnetische Orientierungen der magnetischen Momente, die zu einer magnetischen Elementarzelle führen, deren eine Seite ein Vielfaches der Atomelementarzelle ist, würden starke Maxima in den Neutronenbeugungsaufnahmen verursachen. Von diesen konnte nichts beobachtet werden. Es wurde nur eine Verdoppelung der (101)-Intensität festgestellt. Daraus muß man schließen, daß die magnetischen Momente senkrecht zu den (001)-Ebenen, also entlang der c-Achse, so ausgerichtet sind, daß sie in jeder (001)-Ebene die gleiche und in der benachbarten entgegengesetzte Richtung aufweisen. Von den Chromatomen sind also die nächsten Nachbarn ($2,726 \text{ \AA}$) antiferromagnetisch, die übernächsten ($4,127 \text{ \AA}$) ferromagnetisch gekoppelt. Aus den relativen Intensitäten kann man abschätzen, daß im Mittel die magnetischen Momente von $2,7 \pm 0,2$ Elektronen pro Atom ausgerichtet sind. Schmidt-Rohr.

13485 Lyle Patrick. *Antiferromagnetism of manganese.* Phys. Rev. (2) **93**, 370, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Nach SHULL und WILKINSON zeigt Mn bei 100°K eine Umwandlung aus dem antiferromagnetischen in den paramagnetischen Zustand. In der Umgebung der Umwandlungstemperatur sollten auch Änderungen des elektrischen Widerstandes oder der Thermo-EMK auftreten. Um diese Frage zu untersuchen, wurden dünne elektrolytisch niedergeschlagene Mn-Filme hergestellt und der Widerstand und die Thermo-EMK gegen Cu gemessen. Die Widerstandsmessungen ergaben ein breites Minimum bei rd. 90°K , bei 77°K war der Temperaturkoeffizient noch negativ. Die Thermokraft gegen Cu zeigt einen Vorzeichenwechsel bei 93°K . Bei nicht entgastem Mangan trat der Vorzeichenwechsel bei 85°K auf. Mit fortschreitender Entgasung der Proben stieg diese Temperatur an. Es ist daraus zu schließen, daß nichtentgaste Proben eine tiefere Umwandlungstemperatur haben. Die Vorzeichenänderung der Thermo-EMK beim Thermopaar Mn-Cu hängt sowohl von den Eigenschaften des Cu wie des Mn ab und kann daher nicht als Anzeichen für die Umwandlungstemperatur benutzt werden, wohl aber die Messung der Thermo-EMK zwischen entgastem und nicht entgastem Mn. In Übereinstimmung mit den Erwartungen ergibt sich bei steigender Temperatur (kalte Lötstelle 77°K) bei etwa 100°K eine Sättigung der EMK-Temperaturkurve. v. Harlem.

13486 Stephen F. Adler and P. W. Selwood. *Magnetic properties of titanium sesquioxide.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 346—347, 1954, Nr. 2. (20. Jan.) (Evanston; Ill., Univ., Chem. Lab.) Messungen der Suszeptibilität von Ti in Ti_2O_3 zeigen ein ausgeprägtes Maximum bei 248°K , wodurch der vermutete antiferromagnetische Charakter der Substanz bestätigt wird. Das magnetische Moment des Ti^{3+} -Ions im Kristall wird auf 1,2 Bohr'sche Magnetonen geschätzt. Mit zunehmender Verdünnung steigt die Suszeptibilität. v. Klitzing.

Antiferromagnetismus. S. auch Nr. 12927.

13487 K. Helmut Reich. *Die Theorie der ferromagnetischen Resonanz und die Ergebnisse ihrer experimentellen Untersuchung.* Z. angew. Phys. 6, 322—334, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Nottingham, Engl., Univ. Park, Dep. Phys.) Nach einer kurzen Darstellung der ferromagnetischen Resonanz in quantenmechanischer und klassischer Betrachtungsweise wird die von KITTEL aufgestellte Resonanzbedingung abgeleitet. Der Einfluß der geometrischen Form des Probekörpers und seiner magnetischen Kristallanisotropie werden erläutert. Der Unterschied zwischen dem magnetomechanischen Faktor g' und dem spektroskopischen Aufspaltungsfaktor g werden diskutiert. Bei der Betrachtung der Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen wird die experimentelle Verifikation der KITTELSchen Theorie vorangestellt. Die g -Faktoren von Metallen, metallischen Verbindungen und metallischen Legierungen werden zusammengestellt und diskutiert. Nach einer kurzen Darstellung der Anschauungen über die kristallographischen und die magnetischen Eigenschaften von Ferriten wird gezeigt, wie die Untersuchung der ferromagnetischen Resonanz diese Anschauung bestätigt und vertieft hat. Es wird erläutert, wie die Anisotropiekonstante und die Sättigungsmagnetisierung ferromagnetischer Stoffe mit Hilfe dieser Resonanzphänomene gemessen werden können. Ausführliche Literaturzusammenstellung.

v. Harlem.

13488 Fielding Brown and David Park. *Magnetic resonance phenomena in ferrites.* Phys. Rev. (2) 93, 381—384, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (North Adams, Mass., Sprague Electr. Co.; Williamstown, Mass., Williams Coll.) Die Resonanzfrequenz für die Rotation der Elementarbereichsmagnetisierung in ferrimagnetischen Stoffen wird berechnet unter Benutzung der Molekularfeldannäherung unter Berücksichtigung von Anisotropieeffekten, äußerem Feld und Unterschiede in der Magnetisierung und den g -Werten zwischen den beiden Untergittern. Resonanz tritt in zwei Frequenzbändern ein: eines ist das Mikrowellenband, das bisher schon mehrfach experimentell untersucht wurde, das andere ist das Infrarotband, früher schon von KAPLAN und KITTEL vorausgesagt. Es ist erforderlich, kritisch die physikalische Natur des Anisotropiefeldes, das in die Gleichungen eingeht, zu diskutieren. Wenn dies geschieht, wird ausgezeichnete Übereinstimmung mit den Messungen von YAGER und Mitarbb. und von HEALEY an Nickelferrit gefunden. Zum Schluß wird die Beziehung zwischen der entwickelten Theorie und den Messungen an gesinterten Ferritproben diskutiert.

v. Harlem.

13489 C. Kikuchi and V. W. Cohen. *Paramagnetic resonance absorption of carbazyl and hydrazyl.* Phys. Rev. (2) 93, 394—399, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; East Lansing, Mich., State Coll.) Die paramagnetischen Resonanzspektren von Carbazyl- und Hydrazyl-Einkristallen zeigen distinkte Anisotropien, die verbunden zu sein scheinen mit der mikroskopischen magnetischen Suszeptibilität in der Molekel in der Nachbarschaft des unpaaren Elektrons. Dies ergibt für eine polykristalline Probe eine Asymmetrie in der Absorptionslinie. Die Hyperfeinstruktur dieser beiden Radikale in einer Benzollösung ergibt, daß im Carbazyl die zwei Stickstoffatome nicht-äquivalent sind.

v. Harlem.

13490 M. Bloom and R. E. Norberg. *Transient nuclear induction signals associated with pure quadrupole interactions.* Phys. Rev. (2) 93, 638—639, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Verff. beobachteten „reine Quadrupol“-Induktionssignale, in NaClO_3 , die den nach Einstrahlung eines Hochfrequenzimpulses entstehenden kurzzeitigen Induktionssignalen bei den magnetischen Kernresonanzversuchen entsprechen. Die zu erwartenden Induktionssignale werden berechnet.

Nöldeke.

13491 E. L. Hahn and B. Herzog. *Anisotropic relaxation of quadrupole spin echoes.* Phys. Rev. (2) **93**, 639—640, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Internat. Business Mach. Corp., Watson Sci. Lab.) Verff. beobachteten mit der Spin-Echo-Methode die freie LARMOR-Präzession von Cl^{35} und Cl^{37} -Kernen in einem NaClO_3 -Einkristall. Das Quadrupol-Spin-Echo-Signal wird berechnet, die in ihrer Abhängigkeit vom Magnetfeld gemessenen Relaxationszeiten T_2' werden diskutiert. Nöldeke.

13492 Thomas R. McGulre. *Microwave resonance absorption in nickel ferrite-aluminate.* Phys. Rev. (2) **93**, 682—686, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) Untersuchungen der magnetischen Resonanz von $\text{NiOAl}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$ in Abhängigkeit von x ergeben g -Werte, die von $g > 2$ nach $g < 2$ bei annähernd $x = 0,7$ übergehen. Bei dieser Zusammensetzung wechselt das vorherrschende magnetische Moment aus den B- in die A-Lagen über und die Verschiebung der g -Werte steht in Zusammenhang mit dem Verschwinden des magnetischen Momentes und des Drehmomentes in verschiedenen Punkten in der Nähe von $x = 0,7$. Mit steigender Temperatur nehmen die g -Werte im allgemeinen ab. Bei $x = 1,75$ und -196°C werden zwei Resonanzspitzen beobachtet. Die eine entspricht einem $g = 1,4$ und die neue einem $g = 4,0$, während für $x = 2$ (Nickelaluminat) keine Resonanzabsorption beobachtet wird. Die Halbwertsbreite der Resonanzkurven zeigt ein Maximum bei $x = 0,5$ und geht dann durch ein Minimum bei $x = 1,25$. v. Harlem.

13493 P. W. Anderson, F. R. Merritt, J. P. Remelka and W. A. Yager. *Magnetic resonance in $\alpha\text{Fe}_2\text{O}_3$.* Phys. Rev. (2) **93**, 717—718, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Messungen der magnetischen Resonanz bei 1,25 cm Wellenlänge und in Feldern bis zu 24000 Oe an $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ -Einkristallen bestätigen das Vorhandensein eines schwachen, stark anisotropen Ferromagnetismus, der unterhalb -15°C verschwindet. Die Anisotropieenergie wurde in Abhängigkeit von der Orientierung der Probe untersucht. v. Harlem.

13494 T. P. Das and A. K. Saha. *Mathematical analysis of the Hahn spin-echo experiment.* Phys. Rev. (2) **93**, 749—756, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Calcutta, Ind., Inst. Nucl. Phys.) Es wird gezeigt, daß das Mittlungsverfahren, das von HAHN (s. diese Ber. **31**, 609, 1952) bei seiner Theorie der „Spin-Echos“ benutzt wurde, in mehrerer Hinsicht Modifikationen bedarf. Ein mehr befriedigendes Mittlungsverfahren wird durchgeführt, es gibt im wesentlichen jedoch die gleichen Ergebnisse wie HAHN sie fand. v. Harlem.

13495 E. Brun, J. Oeser, H. H. Staub and C. G. Telschow. *The nuclear magnetic moments of Xe^{129} and Xe^{131} .* Phys. Rev. (2) **93**, 904, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Zürich, Schweiz., Univ., Phys. Inst.) Die kernmagnetischen Resonanzen von Xe^{129} und Xe^{131} wurden in reinem Xe bei einem Druck von rd. 50 Atm mittels eines Kerninduktionsspektrometers untersucht. Für Xe^{129} betrug die Relaxationszeit bei den experimentellen Bedingungen mindestens mehrere Minuten. Vergleich mit der Protonenresonanzfrequenz in Wasser mit 0,1 Mol MnSO_4 im gleichen Magnetfeld ergab folgende Werte: $\nu_{129}/\nu_p = 0,276633 \pm 0,000005$, $\nu_{131}/\nu_p = 0,081976 \pm 0,000001$. Unter Benutzung von $\mu_p = 2,79268 \pm 0,00006$ Kernmagnetonen ergeben sich daraus (ohne diamagnetische Korrektur): $\mu_{129} = -0,77255 \pm 0,00002$, $\mu_{131} = +0,68680 \pm 0,00002$ Kernmagnetonen, $\mu_{129}/\mu_{131} = -1,12485 \pm 0,0002$, in guter Übereinstimmung mit früheren Angaben. Der Relaxationsmechanismus ist augenscheinlich bedingt durch starke VAN DER WAALS-Kräfte, da reine Kern-Dipol-Wechselwirkung zu enorm großen Relaxa-

tionszeiten (10^6 sec) führen würde. Die Relaxationszeit für Xe^{131} ist um mehrere Größenordnungen kleiner als die von Xe^{129} , was auf starke elektrische Wechselwirkung mit dem Quadrupolmoment vom Xe^{131} schließen läßt. v. Harlem.

13496 F. Kenneth Hurd, Mendel Sachs and W. D. Hersberger. *Paramagnetic resonance absorption of Mn^{++} in single crystals of CaCO_3 .* Phys. Rev. (2) **93**, 919, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California.) Das magnetische Verhalten von CaCO_3 -Einkristallen, verdünnt mit 0,06 Gew.-Prozen Mn^{++} , wurde mittels der paramagnetischen Resonanzabsorption bei 9300 MHz untersucht. Das Mn^{++} -Spektrum besteht aus 30 gut aufgelösten Linien, jede etwa 3,5 Oe breit, die sich über ein Gebiet von 1100 Oe erstrecken. Die Feinstrukturaufspaltung kann auf Grund des axialen kristallinen Feldes unter Benutzung der spektroskopischen Aufspaltungsfaktoren $g_{||}$ und g_{\perp} und der Koeffizienten D' und d' des kristallinen Feldes erklärt werden. Die Hyperfeinstruktur läßt sich erklären durch Wechselwirkung zwischen den magnetischen Momenten der Elektronen und der Kerne, wobei die Faktoren A' und B' benutzt werden. Die Werte für diese Parameter sind: $g_{||} = 2,0022$, $g_{\perp} = 2,0014$, $D' = 37,5 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$, $d' = 0,04 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$, $A' = 87,82 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$, $B' = 87,74 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^{-1}$. v. Harlem.

13497 L. S. Singer. *Magnetic resonance in some Cr^{+3} complexes.* Phys. Rev. (2) **93**, 919, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Die magnetischen Resonanzspektren von mehreren Trichelatkomplexen des Cr^{+3} (Oxalat, Äthylendiamin, Acetylacetonat) wurden bei einer Wellenlänge von 1,2 cm untersucht. In diesen Verbindungen gibt die Null-Feld-Aufspaltung des Grund-Zustand-Spin-Quartetts, die wesentlich größer ist als an Chromalaunen beobachtet wurde, Anlaß zu einer komplizierten Feinstruktur. Es wurden genaue Messungen der Feinstruktur des Tri-acetylacetonat-Komplexes an Einkristallen sowohl der reinen Substanz als auch von festen Lösungen, die die isomorphe Al-Verbindung enthalten, durchgeführt. Es werden theoretische Betrachtungen der Ergebnisse durchgeführt. v. Harlem.

13498 D. F. Holcomb and R. E. Norberg. *Effects of imperfections and of electron interactions on magnetic resonance in alkali metals.* Phys. Rev. (2) **93**, 919—920, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Kernspin-Gitter-Relaxationszeiten T_1 und Spin-Phasen-Relaxationszeiten T_2 wurden an metallischem Na^{23} und Li^7 im Temperaturbereich -65° bis 270°C bestimmt. Spinechomessungen an beiden Metallen, aus denen sich T_2 ergibt, wurden zu höheren Temperaturen hin unternommen. Die durch Diffusion bedingte Linienverschmälerung wird bestätigt. Koeffizienten und Aktivierungsenergien für Selbstdiffusion wurden bestimmt. Oberhalb Raumtemperatur zeigen die T_2 -Werte eine Lebensdauer verbreiterung infolge elektroneninduziertem T_1 an. In der Umgebung des Schmelzpunktes und darüber wird eine weitere Verbreiterung beobachtet. Beim Schmelzen sind die Linien um einen Faktor etwa gleich 2 verbreitert. Dies wird auf eine Quadrupolwechselwirkung mit Gittervollkommenheiten zurückgeführt. T_1 ist angenähert umgekehrt proportional zur Temperatur. Li^7 zeigt ein Minimum für T_1 , dessen Form und Lage gut übereinstimmt mit der Selbstdiffusionshypothese und den aus den T_2 -Werten abgeleiteten Koeffizienten. In beiden Metallen bestehen Unstimmigkeiten zwischen $(T_1)_c$, der Komponente des beobachteten T_1 , bestimmt durch die Leitungselektronen, und den Folgerungen der Theorie. v. Harlem.

13499 H. S. Gutowsky, L. H. Meyer and R. E. McClure. *Apparatus for nuclear magnetic resonance.* Rev. sci. Instrum. **24**, 644—652, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Urbana,

Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Es wird eine Apparatur und das Meßverfahren beschrieben für Messungen mit großer Auflösung der Resonanzverschiebung und Linien mit breiter Form. Die Arbeit enthält ferner eine Diskussion über die Berechnung der Magnete und eine Übersicht der empirischen Ergebnisse über die Konstruktion und Feldhomogenisierung von zwei großen Permanentmagneten. Enge komplexe Resonanzlinien, deren Komponenten um weniger als ein m Oe getrennt sind, werden aufgelöst bei Verwendung einer Kombination von homogenem Magnetfeld, kleinen Proben und geringer Feldmodulation. Breite Absorptionslinien werden bei gegebener Frequenz aufgezeichnet durch ein System, das einen regenerativen Oszillator, einen Engpaßverstärker, ein aufzeichnendes Potentiometer und eine elektronische Kontrolle zur Variierung des magnetischen Feldes linear mit der Zeit umfaßt. Ein einfacher Kryostat ergibt konstante Temperaturen zwischen 85° bis 500° K. Methoden, um bei solchen Stoffen, die eine kurze Spin-Gitter-Relaxationszeit besitzen, wie die Metalle das Verhältnis von Signal zum Geräuschpegel zu verbessern, werden beschrieben.

v. Harlem.

13500 R. D. Spence, H. S. Gutowsky and C. H. Holm. *Hindered molecular rotation in liquid crystals*. J. chem. Phys. **21**, 1891, 1953, Nr. 10. (Okt.) (East Lansing, Mich., State Coll.; Urbana, Ill., Noyes Chem. Lab.) Die magnetische Resonanzabsorption in flüssigen Kristallen von para-Azoxyanisol wurde experimentell bestimmt. Ausgehend von der Struktur des Moleküls sollte die beobachtete Linie aus der Absorption der Protonen in den CH_3 -Gruppen und denen des Benzolrings zusammengesetzt sein. Das zweite Moment wird zu 1,16 GAUSS² vorausgesagt in guter Übereinstimmung mit dem Meßwert von 1,07 GAUSS² bei 132°C. Auch die relativen Intensitäten von 2:3:2 des Triplets mit einer Trennung der beiden äußeren von 2,9 GAUSS werden durch das Experiment bestätigt, die Trennung beträgt 3,8 GAUSS bei 117°C und 2,25 bei 135°C. Auch bei dem festen Körper besteht Übereinstimmung zwischen der theoretischen Voraussage und dem experimentellen Befund.

M. Wiedemann.

13501 Jack M. Hirshon, Robert L. White and George K. Fraenkel. *Frequency stabilization of apparatus for the measurement of paramagnetic resonance absorption*. Rev. sci. Instrum. **23**, 772, 1953, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., Columbia Univ., Dep. Chem.) Es wird der Aufbau einer Apparatur zur Frequenzstabilisierung bei Messungen der paramagnetischen Resonanz beschrieben, die eine Modifikation der Anordnung von POUND (Rev. sci. Instrum. **17**, 490, 1946) darstellt.

v. Harlem.

13502 B. Smaller and E. L. Yasaitis. *Paramagnetic resonance detection using dual field modulation*. Rev. sci. Instrum. **24**, 991—992, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Es wird kurz eine Methode zur Bestimmung der paramagnetischen Resonanz beschrieben, wobei eine doppelte Modulation des Feldes mit den Frequenzen f_1 und f_L benutzt wird. Die benutzten Modulationsfrequenzen betragen $f_L = 25$ Hz und f_1 zwischen 1000 und 10000 Hz, die beschriebene Anordnung wurde bereits zwei Jahre benutzt. Die Frequenz des Hochfrequenzfeldes lag zwischen 10 bis 500 MHz.

v. Harlem.

13503 Jean Uehersfeld. *Sur la structure hyperfine de la résonance paramagnétique dans quelques substances phosphorescentes*. J. Phys. Radium **15**, 126—127, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Écol. Sup. Phys. Chim.) Mit einer Methode, die aus der Methode der elektronischen paramagnetischen Resonanz weiterentwickelt worden ist, konnte die Hyperfeinstruktur der paramagnetischen Resonanzlinien von Mn^{++} in einer festen Lösung beobachtet werden. Die Feinstruktur der paramagnetischen

Resonanz steht mit der Feinstruktur phosphoreszierenden Zinksulfids mit Spuren von Mangan im Zusammenhang. Bei einer Mangankonzentration von $5 \cdot 10^{-5}$ ist die Resonanz noch deutlich zu beobachten. Ochsenfeld.

13504 T. S. England and E. E. Schneider. *Hyperfine structure and saturation effects in the paramagnetic resonance spectrum of manganese.* Nature, Lond. **166**, 437, 1950, Nr. 4219. (9. Sept.) (Newcastle upon Tyne, Univ. Durham, King's Coll.) An Mn^{++} -Ionen, die in ZnS-Phosphoren eingelagert sind, werden mit einer Mikrowellenbrücke bei 9500 MHz die paramagnetischen Resonanzen gemessen. Entsprechend dem Kernspin $5/2$ für Mn zeigen sich sechs Komponenten. Der berechnete g-Faktor stimmt mit anderen Messungen überein. Eine Einteilung in fünf Serien wird versucht. Aus den Sättigungsmessungen wird die Spin-Gitter-Relaxationszeit zu 10^{-6} sec abgeschätzt. Freytag.

13505 Mildred Cohn and Jonathan Townsend. *A study of manganous complexes by paramagnetic resonance absorption.* Nature, Lond. **173**, 1090—1091, 1954, Nr. 4414. (5. Juni.) (St. Louis, Missouri, School Med., Dep. Biol. Chem.; Washingt. Univ., Dep. Phys.) Mangan-Ionen in verdünnten festen oder flüssigen Lösungen zeigen eine Hyperfeinstruktur ihrer paramagnetischen Resonanzabsorption. Diese Hyperfeinstruktur ist sehr empfindlich abhängig von der chemischen Umgebung der Mn^{2+} -Ionen und vom Bindungstyp in der Molekel. Aus dem Verschwinden des Hyperfeinstrukturspektrums kann die Dissoziationskonstante bestimmt werden, wenn das Mn einen Komplex bildet. Die Höhe der Resonanzspitzen entspricht der Konzentration an freien Mn-Ionen. Es werden die auf diese Weise bestimmten Dissoziationskonstanten vom Mangan-Glucose-6-Phosphat-Komplex und einigen anderen Mangankomplexen mitgeteilt. v. Harlem.

13506 J. H. E. Griffiths, J. Owen and I. M. Ward. *Paramagnetic resonance in neutron-irradiated diamond and smoky quartz.* Nature, Lond. **175**, 439—440, 1954, Nr. 4401. (6. März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Natur der Gitterdefekte im neutronen-bestrahlten Diamant ist ein Problem von laufendem Interesse. Es ist bekannt, daß diese Defekte Änderungen in einigen der physikalischen Eigenschaften hervorrufen und Anlaß zu einem paramagnetischen Spektrum geben. Die Verf. haben dieses Spektrum im Temperaturbereich von 20° — 290° K gemessen, unter Benutzung von Wellenlängen von 1,2 und 3,1 cm. Sie finden viele dicht zusammenliegende Linien, wobei zwei Haupttypen unterschieden werden. Es existiert eine isotropische Absorptionslinie mit einem spektroskopischen Aufspaltungsfaktor $g = 2,0028 \pm 0,0006$. Sowohl die Intensität als auch die Breite wächst mit der Dauer der Bestrahlung, werden aber reduziert, nachdem der Diamant auf ungefähr 1000° C erhitzt worden ist. Die Linienbreite, welche nach langer Bestrahlung von der Größenordnung von 100 Gauß ist, fällt mit der Temperatur ab, und ist bei 90° K annähernd halb so groß wie bei 290° K. Dieser Absorptionslinientyp ist ebenfalls in Diamanten beobachtet worden, die mit Elektronen bestrahlt worden sind. Weiterhin existiert ein anisotropisches Spektrum, das aus Linien besteht, die symmetrisch um die isotropische Linie angeordnet sind, und die 100mal geringer an Intensität sind. Eine Erhitzung auf 1000° C hat hier keinen Einfluß auf die Intensität und die Linienbreite ist unabhängig von der Temperatur und ist von der Größenordnung von 5 Gauß. Der mittlerespektroskopische Aufspaltungsfaktor $g = 2,0027 \pm 0,0005$.

Riedhammer.

Kern-, para- und ferromagnetische Resonanz. S. auch Nr. 13174, 13692.

13507 E. Kanda, T. Haseda and A. Ōtsubo. *Paramagnetic susceptibility of solid oxygen.* Physica, 's Grav. **20**, 131—132, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Sendai, Japan,

Tohoku Univ., Res. Inst. for iron, steel a. other metals.) Messungen der Suszeptibilität von Sauerstoff zwischen 2 und 85° K. Bei 43° und bei 23,7° sinkt die Suszeptibilität sprunghaft mit fallender Temperatur; dies läßt auf Phasenänderungen schließen. Am Schmelzpunkt zeigt sich nur eine Änderung der Steigung der Kurve. Die Verf. weisen auf die Möglichkeit des Vorhandenseins ferrimagnetischer Eigenschaften des festen Sauerstoffs hin. — Gegenüber den früheren Messungen von PERRIER und KAMERLINGH ONNES sind Unterschiede im Kurvenverlauf vorhanden. v. Klitzing.

13508 Ebbe Kronqvist and Aldo Giansoldati. Paramagnetic susceptibility measurements on AgMn and AuMn alloys. Ark. Fys. 7, 343—351, 1954, H. 4, Nr. 26. Aus der Temperaturabhängigkeit der magnetischen Suszeptibilität einiger Ag-Mn- und Au-Mn-Legierungen mit 7—20 At-Prozent Mn wird das mittlere At-Moment von Mangan, das fast linear mit der Mangankonzentration abnimmt, durch Approximation auf verschwindenden Mangangehalt zu annähernd 6 BOHRschen Magnetonen, bestimmt. Der Einfluß der Kaltbearbeitung auf die Suszeptibilität ist groß, jedoch wird das mittlere Atommoment dadurch nicht betroffen.

Ochsenfeld.

13509 H. C. Clark, N. F. Curtis and A. L. Odell. Exchange reactions and magnetic susceptibilities of complex salts. I. Some complex salts of ferric iron. J. chem. Soc. 1954, S. 63—66, Jan. (New Zealand, Auckland Univ. Coll.) Es wurden die magnetischen Suszeptibilitäten von Kalium-Ferrioxalat, Kalium-Ferrimalonat und Kalium-Ferricyanid bei 90°, 198° und 297° K gemessen und die magnetischen Atommomente zu 5,58, 5,87 bzw. 2,50 BOHRschen Magnetonen bestimmt. Die Molekularfeldkonstante ist bei den Oxalaten und Malonaten Null.

Ochsenfeld.

Magnetische Eigenschaften chemischer Verbindungen. S. auch Nr. 13302, 13339, 13820.

13510 Ralph P. Hudson and Charles K. McLane. Tables for use in the interpretation of paramagnetic behavior below 1° K; for the chromic alums ($J = 3/2$). J. Res. nat. Bur. Stand. 52, 33—35, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Washington.) Nach der Theorie von HEBB und PURCELL werden die Methoden, die über die Suszeptibilitäts- und Entropiemessung bei adiabatischer Entmagnetisierung die absolute Temperatur zu bestimmen gestatten, in knapper Form besprochen. Als Anwendungsbeispiele sind für Chrom-Alaun ($J = 3/2$) die charakteristischen Größen tabelliert.

Ochsenfeld.

13511 O. Gram Jeppesen. Measurement of the Hall coefficient of α - and β -brass. Nature, Lond. 173, 591—592, 1954, Nr. 4404. (27. März.) (Copenhagen, Tech. Univ., Phys. Dep.) Der HALL-Koeffizient nimmt mit wachsendem Kupfergehalt monoton zu, ohne eine Unregelmäßigkeit im Übergangsgebiet von β - zu α -Messing zu erleiden.

Ochsenfeld.

Hall-Effekt. S. auch Nr. 13401.

Magnetische Kupplung. S. auch Nr. 12870.

13512 Günter Eckhardt. Berechnung der Beruhigungszeit von Meßinstrumenten. Elektrotech. Z. (A) 74, 449—451, 1953, Nr. 15. (Aug.) (Berlin.) Der Verf. entwickelt aus den Differentialgleichungen, die den Einschwingvorgang von elektrischen Meßinstrumenten beschreiben, einige graphische Darstellungen, aus denen sich die Beruhigungszeit t ermitteln läßt, d. i. die Zeit, innerhalb deren die Annäherung an die Endlage bis auf einen vorgeschriebenen Restbetrag erfolgt ist. Unter Berücksichtigung der vom VDE für den Einschwingvorgang aufgestellten Grenz-

bedingungen wird das Verhalten verschiedener Instrumententypen diskutiert. Aus Messungen der Schwingungsdauer des ungedämpften Systems T_0 und des relativen Betrages der ersten Überschwingung des gedämpften Systems (A_1) lassen sich der Dämpfungsgrad α und die Beruhigungszeit t mit Hilfe der graphischen Darstellungen bestimmen. Bei der Neukonstruktion von Instrumenten bieten die Ausführungen nützliche Anhaltspunkte für die elektrische und mechanische Dimensionierung. Auch bei Instrumenten, die nicht den VDE Bestimmungen unterliegen (z. B. Spiegelgalvanometern) läßt sich der Aufsatz mit Vorteil verwenden. Hoyer.

13513 Alfred Schulze und Heinrich Zacherl. Eingeschlossene Normalwiderstände. Z. angew. Phys. 6, 320—322, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Berlin.) Es wird ein neues Modell für eingeschlossene Normalwiderstände (benutzte Widerstandsdrähte aus Manganin bzw. Goldchrom, bei letzterem als Neuerung als Schutzgas Heliumatmosphäre verwendet, bei den Manganindrähten Argon oder Stickstoff) beschrieben, das eine absolute Gewähr dafür bietet, daß das Innere des Widerstandsgefäßes gegen die Außenluft bzw. die Badflüssigkeit abgedichtet bleibt.

v. Harlem.

13514 F. Kümmel. Der Kurvenformfehler von Gleichrichter-Meßgeräten. Elektrotech. Z. (A) 74, 665—668, 1953, Nr. 23. (1. Dez.) (Erlangen.) Neben den bekannten sogenannten inneren und äußeren Kurvenformfehlern tritt beim Gleichrichter-Meßgerät noch ein weiterer Fehler infolge Änderung des mittleren Durchlaßwiderstandes bei verzerrten Meßspannungen auf. Die Größe dieses Fehlers kann, wie Berechnung und Versuche zeigen, erheblich werden. Verf. schlägt für Vielfach-Meßinstrumente eine Schaltung mit Wandleranpassung vor, durch die dieser Fehler weitgehend verringert wird.

H.-J. Schrader.

13515 Ein Meßwertumformer für elektrische Leistung. Regelungstechnik 1, 215 bis 216, 1953, Nr. 9. Mitteilung der Firma Metrawatt AG., Nürnberg. Der Meßwertumformer der Fa. Metrawatt formt die gemessene elektrische Leistung (Einsphasenwechselstrom oder Drehstrom, Wirk- oder Blindleistung) in einen proportionalen Gleichstrom von einigen Milliampere um, welcher für Fernmeßzwecke, Registrierung oder Regelung verwendet werden kann. Der Umformer besteht aus zwei auf einer gemeinsamen Welle gekuppelten richtkraftlosen Systemen, deren Drehmomente sich entgegenwirken. Mit dem elektrodynamischen System wird die Leistung gemessen. Das Drehspulsystem erzeugt die Rückstellkraft durch automatische Drehmomentkompensation. Als Indikator für Abweichungen des Systemes aus der Nullage dient eine mit der Systemwelle gekuppelte Schwenkspule, die sich in einem inhomogenem Wechselfelde bewegt und deren induzierte Spannung verstärkt und gleichgerichtet wird. Der so erzeugte Gleichstrom durchfließt das Drehspulmeßwerk und ist im Gleichgewichtszustand der gemessenen Leistung proportional. H.-J. Schrader.

13516 L. M. Clarebrough, M. E. Hargreaves, D. Michell and G. W. West. A sensitive differential wattmeter. J. sci. Instrum. 30, 282—283, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Melbourne, Austr., Commonwealth Sci. Industr. Res. Org.) Das Instrument besteht aus zwei gleichen dynamometrischen Systemen, die übereinander angeordnet auf einer gemeinsamen Welle befestigt sind. Die Drehmomente wirken einander entgegen, so daß der Ausschlag der Differenz der beiden gemessenen Leistungen proportional ist. Die Meßbereiche der Systeme betragen 6 Volt, 2 Amp. Die maximale Differenzleistung von etwa 250 mW wird mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ mW gemessen.

H.-J. Schrader.

13517 A. Leonhard. *Gerät zur Frequenzmessung und -steuerung.* Regelungstechnik **1**, 228—231, 1953, Nr. 10. (Stuttgart.) Soll in Niederfrequenzanlagen eine geringe Abweichung der Frequenz vom Sollwert möglichst genau bestimmt werden oder der Frequenzmesser gleichzeitig Steuerungsvorgänge auslösen, so greift man im allgemeinen zu Schaltungen, die hauptsächlich aus einem oder mehreren Schwingkreisen bestehen und eine von der Frequenzabweichung abhängige Ausgangsspannung liefern. Derartige Geräte zeigen bei allen Vorzügen einige Nachteile, die ihre Wirksamkeit beeinträchtigen, z. B. Nichtlinearität der Anzeige, Nullpunktverschiebungen und Abhängigkeit von Schwankungen der Eingangsspannung. Verf. beschreibt nun eine recht einfache Anordnung, bei der die genannten Schwierigkeiten nicht auftreten: Dem Schwingungskreis mit parallel liegendem Vergleichswiderstand wird ein passend bemessener Eisenwasserstoffwiderstand vorgeschaltet, so daß unabhängig von Frequenz- und Spannungsschwankungen im Schwingungskreis immer ein konstanter Strom fließt. Die Beschreibung der Schaltung wird durch entsprechende Berechnungen ergänzt und abschließend eine praktische Ausführung des Gerätes behandelt, die es erlaubt, eine Frequenz von 50 Hz auf 10^{-6} sicher abzulesen, und die bei Abweichungen von mehr als $\pm 0,5$ Hz vom Sollwert 50 Hz ein Relais betätigt.

Wießner.

13518 L. Kühn. *Eine Theorie des Diodenvoltmeters zur Messung der Impulsleistung bei impulsgetasteter Hochfrequenz im dem-Bereiche.* Frequenz **8**, 103—112, 1954, Nr. 4. (Apr.) Der Verf. gibt eine ausführliche Theorie für den Mechanismus der Diodengleichrichtung sowie die Ladungs- und Entladungserscheinungen mit dem Ziel, Dimensionierungsanweisungen für Diodenvoltmeter zur Messung der Impulsleistung zu umreißen. Aus der Untersuchung der bei kontinuierlichen Hochfrequenzschwingungen bestehenden Zusammenhänge wird die formale Grundlage zur Klärung der Vorgänge beim Impulsbetrieb gewonnen. Bei Beschränkung auf Wellenlängen oberhalb von etwa 25 cm kann man in guter Näherung die Eigenkapazität der Diode vernachlässigen und ihren Durchgangswiderstand als konstante Größe behandeln. Die beim Studium der Ladungsänderungen des Kondensators innerhalb einer HF-Halbperiode, bei langdauernden kontinuierlichen Hochfrequenzschwingungen bzw. während einer hochfrequenten Sperrzeit erzielten Erkenntnisse erlauben unter Einführung der Kenngrößen Impulsdauer und Tastfrequenz den Ableitwiderstand zu berechnen, der für einen gewissen Gleichgewichtszustand zwischen der Ladung während des Impulses und der Entladung in der Impulspause erforderlich ist. Für die in der Praxis vorkommenden Fälle errechnet sich eine Ladekapazität von etwa 150 pF und ein Ableitwiderstand in der Größenordnung 10^{10} Ohm; derartig hohe Widerstandswerte sind technisch noch realisierbar. Jedoch sind besondere Maßnahmen notwendig, die parallel liegenden Isolationswiderstände, z. B. des Ladekondensators (Glimmerisolation), im Heiztransformator (Trolitulkörper) und vor allem an den Oberflächen (Silikonüberzug, „dry-film“) genügend groß zu machen.

K. H. Fischer.

13519 Robert Guillien. *Quelques nouveaux types de ponts de mesure en basse fréquence.* J. Phys. Radium. **15**, 23A—30A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Sarre, Univ., Inst. Phys.) Bei Frequenzen unterhalb 100 kHz bedient man sich zum Messen von Kapazitäten und Verlustwinkeln meistens der Meßbrücken, die dafür geeignet erscheinen. Der Verf. diskutiert in diesem Zusammenhang die Ursachen, die die Empfindlichkeit der Meßbrücken im Bereich der Niederfrequenzen begrenzen. Vor allem werden die Übelstände der Niederfrequenz-Eingangs-Transformatoren und der Ausgangstransformatoren hervorgehoben. Es werden drei Typen von Meßbrücken beschrieben, die von diesen Übelständen

befreit sind. Dies sind 1. eine Meßbrücke mit differentieller Verstärkung, 2. eine Meßbrücke, wo dank eines Kristallmodulators die Ersetzung der Niederfrequenztransformatoren durch Hochfrequenztransformatoren mit weit befriedigenderen Eigenschaften möglich ist, 3. eine Meßbrücke in Doppel-T-Form mit zwei Speisespannungen. Diese Meßbrücke kann derart realisiert werden, daß ihr Gleichgewicht unabhängig von der Frequenz ist und daß die zu messende Impedanz, die Eichgrößen, der Indikator für die Nullanzeige und die Spannungsquellen einen Punkt an Masse führen. Als ein Meßergebnis sei angeführt, daß bei einer Frequenz von 12000 Hz mit einer der oben angeführten Brücken eine Kapazität von 200 pF mit einer Genauigkeit von 0,02 pF gemessen wird. Eine genaue Beschreibung und Schaltung der Meßbrücken sind dem Bericht beigelegt und Erläuterungen gegeben, wann die entsprechenden Meßbrückentypen am erfolgreichsten eingesetzt werden.

Riedhammer.

13520 M. Lorant. *Noise-free instrument cable*. Electron. Engng. 25, 293, 1953, Nr. 305. (Juli.)
H.-J. Schrader.

13521 K. Küpfmüller. *Mathematik und elektrische Nachrichtentechnik*. Z. Ver. deutsch. Ing. 94, 419—425, 1952, Nr. 14/15. (21. Mai.) (Stuttgart.)

13522 J. J. Gilbert. *A submarine telephone cable with submerged repeaters*. Bell Syst. tech. J. 30, 65—87, 1951, Nr. 1. (Jan.)
Schön.

13523 R. L. Peek jr. and H. N. Wagar. *Magnetic design of relays*. Bell Syst. tech. J. 33, 23—78, 1954, Nr. 1. (Jan.) Sehr eingehende Untersuchung der Arbeitsweise und der Konstruktionsprinzipien magnetischer Relais, mit besonderer Berücksichtigung von Telephonrelais.
v. Klitzing.

13524 J. Bugdahn. *Betrachtungen über die Stabilität bei Verwendung von Trägerfrequenzeinrichtungen in automatisierten Netzen der Bezirksebene*. Fernmeldetechn. Z. 7, 65—73, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Darmstadt.)
H.-J. Schrader.

13525 K. Schönhammer. *Neuere Entwicklungen auf dem Fernschreibgebiet*. Entw.-Ber. Siemens 14, 26—30, 1951, Nr. 2. (Juni.) (Siemens & Halske AG., Zentrallab.)

13526 H. H. Schneekloth. *Some basic concepts of translators and identifiers used in telephone switching systems*. Bell Syst. tech. J. 30, 588—625, 1951, Nr. 3. (Juli.)

13527 R. S. Caruthers. *The type N-1 carrier telephon system: objectives and transmission features*. Bell Syst. tech. J. 30, 1—32, 1951, Nr. 1. (Jan.)

13528 Thomas Shaw. *The evolution of inductive loading for Bell system telephone facilities. IV. Cable loading coil cases*. Bell Syst. tech. J. 30, 721—764, 1951, Nr. 3. (Juli.)

J. G. Chaffee and J. B. Magglo. *Frequency-modulation terminal equipment for the transcontinental relay system*. Elect. Engng., N. Y. 70, 880—883, 1951, Nr. 10. (Okt.) (New York, Bell Teleph. Lab.)

13529 Walter Selz. *Der heutige Stand der Starkstromtechnik*. Z. Ver. deutsch. Ing. 94, 165—171, 1952, Nr. 6. (21. Febr.) (München.)
Schön.

13530 Y. H. Ku. *Nonlinear analysis of electromechanical problems*. J. Franklin Inst. 255, 9—31, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Philadelphia, Pa., Univ. Pennsylvania, Moore School Electr. Engng.)
H.-J. Schrader.

Elektrische Maschinen. S. auch Nr. 12901.

13531 Alfred Lang und Eugen Renz. Erregermaschinenlose, selbstregelnde Synchrongeneratoren. A. E. G. Mitt. 44, 92—94, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) Über die Entwicklung von erregermaschinenlosen, selbstregelnden Drehstromgeneratoren des Innenpoltyps mit feststehender Drehstromwicklung bis 100 kVA, die sich über einen Compoundregler selbst erregen, wird berichtet. Bei Stoßbelastungen mit Generatornennleistung stellt sich die Spannung innerhalb 0,1 bis 0,2 sec aperiodisch wieder auf den Sollwert ein. Die Spannungskonstanz ist ± 1 bis $\pm 2\%$ über dem ganzen Lastbereich, unabhängig von Belastungsstrom, Leistungsfaktor sowie von Temperatur- und normalen Frequenzschwankungen.

H. Ebert.

13532 W. Härlin. Das Verhältnis von Nuthöhe zu Nutbreite bei Ankernuten mit parallelen Nutflanken. Elektrotech. Z. 74, 651—652, 1953, Nr. 22. (11. Nov.) (Stuttgart.)

H.-J. Schrader.

13533 Heinz Jordan und Hubert Rothert. Nutenzahlregeln und ihr Zusammenhang mit dem magnetischen Geräusch von Asynchronmaschinen. Elektrotech. Z. 74, 637 bis 642, 1953, Nr. 22. (11. Nov.) (Berlin.) Es wird eine Übersicht über die physikalischen Zusammenhänge bei der Schallerzeugung elektromagnetischen Ursprungs in elektrischen Maschinen gegeben. Ein Motor wird zur Schallquelle, weil seine Bauteile unter der Wirkung periodisch veränderlicher Kräfte mechanische Schwingungen ausführen. Die Untersuchung erstreckt sich daher auf Schallabstrahlung der Oberfläche, Schwingungsfähigkeit der Bauelemente und Ermittlung der geräuscherzeugenden Kräfte. Hierbei wird nachgewiesen, daß die bisher allgemein gültig betrachteten Nutenzahlregeln nur als Spezialfälle für eine gegebene Modellgröße gelten. Das magnetische Geräusch wird nicht allein von den durch das Nutenzahlenverhältnis bestimmten Oberfeldern beeinflusst, sondern in ebenso großem Maß von den mechanischen Abmessungen des gesamten Modells, also von der Typengröße.

H.-J. Schrader.

13534 Th. Keve. Steuerung von Leonardkreisen mit der Amplidyne. Elektrotech. Z. (A) 75, 313—316, 1954, Nr. 9. (1. Mai.) (Aachen.) Die bekannten Vorzüge der LEONARD-Schaltung zur Drehzahlregelung von Gleichstrommotoren lassen sich noch steigern, wenn man den Steuergenerator durch eine Gleichstromverstärkermaschine (Amplidyne) mit Spannungsrückführung erregt. Die Drehzahl läßt sich nämlich unter diesen Umständen schneller und genauer einregeln als bisher. Der das Verhalten einer solchen Anordnung kennzeichnende Anlaufvorgang wird vom Verf. analytisch behandelt und mittels Übertragung der gewonnenen Ergebnisse auch der Reversiervorgang untersucht. Berechnungen zur Wirkung der Strombegrenzung und über den Einfluß eingebauter Dämpfungsglieder beschließen die Arbeit.

Wießner.

13535 F. Reinhardt. Die Betriebsgrößen der Asynchronmaschine in Raumkurven-Darstellung. Elektrotech. Z. 74, 646, 1953, Nr. 22. (11. Nov.) (Clausthal-Zellerfeld.)

H.-J. Schrader.

13536 H. House. An easily operated fine voltage control. J. sci. Instrum. 31, 261 bis 262, 1954, Nr. 7. (Juli.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) An Stelle eines kostspieligen Regeltransformators für kontinuierliche Regelung von Hochspannungsanlagen wird oft ein Autotransformator mit Anzapfungen verwendet, von denen jeweils zwei über einen Umschalter mit einem Potentiometer zur Feinregulierung verbunden sind. Durch die Zwei-Knopf-Bedienung wird die Regelung erschwert. Verf. beschreibt eine Anordnung, bei der die Umschaltung auf die nächste Grobstufe ein Schrittschaltwerk besorgt, das durch Kontakte an den Endstellungen des Potentiometerschleifers ausgelöst wird. Sie hat folgende Vorteile: Ein-

Knopf-Bedienung, keine Unterbrechung des Stromkreises und keine plötzliche Spannungszunahme bei der automatischen Grobstufenumschaltung, sehr feine Regelung. Ein Nachteil der Schaltung ist allerdings, daß die Spannung nur in den Grenzen des Potentiometers heruntergeregelt werden kann, weitere Reduzierung ist nur nach vorherigem Ausschalten möglich. K olb.

13537 A. L. Hough. *Forced-oil forced-air cooled transformer problems.* Elect. Engng., N. Y. **70**, 899, 1951, Nr. 10. (Okt.) (Shawinigan Falls, Quebec, Can., Water Power Co.) Schön.

13538 George M. Ettinger. *Negative inductance cuts magnetic-amplifier lag.* Electronics **27**, 1954, Nr. 1, S. 162—163. (Jan.) (London.) Die Phasenverzögerung in einem magnetischen Verstärker, die auf der Induktivität der Steuerspule beruht und den Anwendungsbereich stark einschränkt, wird durch eine einstufige Verstärkerstufe, deren Eingangsspannung dem Steuerstrom proportional ist und in deren Anodenkreis ein geeigneter Transformator liegt, so weit eliminiert, daß die obere Grenzfrequenz von 25 Hz auf 2 kHz heraufgesetzt wird.

Herbeck.

13539 E. Kübler. *Das Magnicon.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 90, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Braunschweig.) Das Magnicon ist eine Zwischenbürsten-Verstärkermaschine mit ähnlichem Anwendungsgebiet aber anderem Aufbau wie die Amplidyne. Kennzeichnend für das Magnicon ist der zweipolig mit 50% Sehnung bewickelte Anker. Hierdurch ergibt sich eine räumliche Trennung der Flüsse in Längs- und Querfluß, die sich über je ein diametral liegendes Polpaar schließen. Der Steuerpol wird aus drei Zähnen gebildet. Die drei Erregerspulen dieser Zähne werden von einem der Regelgröße proportionalen Strom durchflossen und sind derart in Reihe geschaltet, daß die Flüsse in den beiden Außenzähnen dem Fluß im Mittelzahn entgegengerichtet sind, wobei der Mittelzahn magnetisch stark gesättigt ist. Als Steuerfluß ist der resultierende Fluß wirksam. Der Fluß im Mittelzahn, der praktisch konstant ist, spielt also die Rolle eines Sollwertgebers in einer Regelschaltung. H.-J. Schrader.

13540 F. Burlando. *Nachrichten- und Hochfrequenztechnik.* — *Télécommunications et haute fréquence. Une réalisation de commande à distance électronique dans les réseaux à haute tension.* Bull. schweiz. elektrotech. Ver. **42**, 352—356, 1951, Nr. 10. (Torino, Italia, Soc. Naz. Off. Savigliano.) Eine Netzkommando-Anlage — früher häufig mit Gleichstrom, 1 Hz-Impulsen oder mit 600 Hz betrieben — weist geringere Störanfälligkeit und Leistung beim Betrieb mit Hochfrequenz von 50 bis 100 kHz auf. Senderaufbau und Fernrelais, beide mit Elektronen röhren, und ihre Ankopplung werden beschrieben. Die Ausführung von Fernmessungen der elektrischen Leistungs- und Leitungswerte bei gekuppelten Netzen sowie von stündlichen bzw. täglichen An- und Abschaltungen ist ein umfangreiches Anwendungsgebiet. Adelsberger.

13541 N. Klein. *The mechanical and thermal properties of gas compression cables.* Appl. sci. Res., Hague (A) **3**, 361—384, 1952, Nr. 5. (Haifa, Israel, Inst. Technol.) Ein speziell für die Messung mechanischer und thermischer Eigenschaften von Druckgaskabeln entwickeltes Gerät wird beschrieben. Mit dem Gerät können Verformungen des Kabels unter dem Einfluß wechselnder Belastung gemessen werden. Verf. beschreibt einige Messungen an einem 132 kV-Kabel. Durch den täglichen Cyklus der Belastung und Entlastung des Kabels entstehen Verformungen des Bleimantels, die nach einer Anzahl von Jahren zum Bruch führen. Die Lebensdauer des Kabels läßt sich durch Legierungszusätze (Arsen) zum Blei erhöhen. H.-J. Schrader.

13542 A. Kroms. *Struktur der Verbundsysteme.* Technik, Berl. **8**, 725—733, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Boston, Mass., USA.)
H.-J. Schrader.

13543 J. Thomson. *Physics in the electronic valve industry.* Brit. J. appl. Phys. **4**, 262—267, 1953, Nr. 9. (Sept.) (London, Roy. Naval Sci. Serv.) Auf dem Gebiet der Rundfunkröhren, Photozellen, Transistoren, Kristalldioden und ähnlicher Geräte harren heute noch zahlreiche Fragen ihrer Beantwortung durch den Physiker. Dies gilt nicht nur für die Grundlagenforschung, sondern in gleicher Weise für die industrielle Entwicklung und Produktion. Für alle drei Bereiche führt der Autor mehrere einzelne Probleme an, die noch zu lösen sind, deren Lösung aber unter Umständen für die Zukunft richtungweisend werden könnte. Eine übersichtliche Unterteilung ermöglicht dem spezieller interessierten Leser eine schnelle Orientierung.
Wießner.

Röhrentechnik. S. auch Nr. 12721.

13544 O. Heymann. *Über die Berechnung von Kennlinien für Trioden mit ebenen Elektroden.* Frequenz **8**, 33—40, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Siemens & Halske AG., Entwickl. Abt. Röhrenfbk.) Es werden unter Berücksichtigung der Inselbildung die Gleichungen für den Strom und die Steilheit abgeleitet. Die darin auftretenden elliptischen Integrale können nach einer besonderen, dem Problem angepaßten Methode ausgewertet werden, wodurch sich übersichtliche Formeln ergeben. Die Formel für den Strom zeigt dabei einen ähnlichen Aufbau wie die bekannte Gleichung von CHILD; man entnimmt ihr unmittelbar, daß eine Vergrößerung der Inselbildung eine Zunahme der Sperrspannung und somit eine Linksverschiebung des Kennlinienfußpunktes nach sich zieht. Im Zusammenhang damit ergeben sich bequeme Bemessungsvorschriften für den Entwurf einer Triode, insbesondere kann bei vorgeschriebenem Fußpunkt der Kennlinie eine untere Grenze für den Gitter-Kathodenabstand festgelegt werden. (Zusammenfg. d. Verf.)

H. Ebert.

13545 A. J. Winter. *Effect of filament voltage on vacuum tube characteristics.* Tele. tech. **11**, 82—83, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Burbank, Cal., Telecomputing Corp.) Auf Grund theoretischer Überlegungen und praktischer Untersuchungen an Trioden und Pentoden kommt der Verf. zu dem Schluß, daß eine Herabsetzung der Heizspannung eine günstige Wirkung auf die Röhrenlebensdauer, Röhrenrauschen und die Stabilität der dynamischen Eigenschaften hat.

Rottgardt.

13546 W. W. Rigrod and J. A. Lewis. *Wave propagation along a magnetically-focused cylindrical electron beam.* Bell Syst. tech. J. **33**, 399—416, 1954, Nr. 2. (März.) Die Theorie der Wanderfeldröhre für einen Elektronenstrahl, der in einem unendlich starken Magnetfeld geradlinig parallel zur Spulenachse verläuft, wird auf den praktisch wichtigen Fall, daß sich die Elektronen in einem Magnetfeld begrenzter Stärke auf Schraubenbahnen bewegen, erweitert. Die Verstärkung für die beiden Arten der Elektronenbewegungen wird miteinander verglichen.

Pfister.

13547 Joachim Tröger. *Fortschritte auf dem Gebiet der Elektronenstrahl-Oszillographen.* Siemens-Z. **28**, 125—130, 1954, Nr. 3/4. (Apr.) Nach einer einleitenden Darstellung der heutigen Anwendungsgebiete des Elektronenstrahl-Oszillographen als Meßgerät wird an verschiedenen hieran zu knüpfenden Forderungen der gegenwärtige Entwicklungsstand aufgezeigt. Im einzelnen sind folgende Probleme unter besonderer Berücksichtigung der Siemens-Oszillographen „Oscillar“ I, II und IV behandelt: Meßgenauigkeit (Linearität) in X- und Y-Richtung, Frequenzbedingungen (Bereich, Verstärker), einmalige Ablenkung

(Auslösung gleichzeitig mit bzw. durch den zu messenden Vorgang), Zeitdehnung (für wichtige Teilabschnitte des Oszillogramms), Mehrstrahloszillographen (zur Messung mehrerer einmaliger und gleichzeitiger Vorgänge). Abschließend werden gewisse Entwicklungsaussichten der Elektronenstrahl-Oszillographie angedeutet.
Wießner.

13548 Jakob Degenhart und Wolfgang Härtel. *Oscillogrand — ein neuer Hochleistungs-Lichtstrahloszillograph.* Siemens-Z. **28**, 131—137, 1954, Nr. 3/4 (Apr.) Ausführliche Beschreibung der konstruktiven Einzelheiten des neuen Siemens-Lichtstrahloszillographen „Oscillogrand“ und Hinweise für seine Benutzung. Das neue Gerät zeichnet sich gegenüber älteren Baumustern vor allem durch eine erhöhte Anzahl von Schleifenschwingern (6 oder 12) und eine Verbesserung der aufnahmetechnischen Einrichtungen aus.
Wießner.

13549 Emile Morilleau, Henri Dormont et Robert Champelx. *Photomultiplicateurs particulièrement adaptés au comptage des scintillations.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 474—476, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) Es wird über die Herstellung für kernphysikalische Zwecke besonders geeigneter Photo-Vervielfacher berichtet, die sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen: 1. Empfindliche Sb-Cs-Kathode (40 bis 50 μ /Lm bei 2848°K Farbtemperatur), die auf die Glaswand aufgedampft ist. 2. Günstiges Verhältnis von Signal zu Untergrund durch geringe Dynodenzahl (10 Dynoden, Vervielfachung 10^6). 3. Geringer Nulleffekt durch kleine Fläche von Kathode und erster Dynode, gutes Vakuum (Zirkon-Getter), abgerundete Dynodenkanten und gesonderte Anodendurchführung durch die Glaswand (Dunkelstrom 0,1 μ A). 4. Konstanz der Vervielfachung durch sorgfältige Fokussierung der Photoelektronen auf die erste Dynode. 5. Hohe Energieauflösung durch Wahl massiver, reflektierender Dynoden.
Mayer-Kuckuk.

Vervielfacher. S. auch Nr. 13074.

13550 Joachim Schloemilch. *Germanium-Dioden und Germanium-Transistoren.* Siemens-Z. **28**, 171—175, 1954, Nr. 3/4. (Apr.)
Schloemilch.

13551 G. C. Sziklai. *Transistor circuits and applications.* Electron. Engng **25**, 358 bis 364, 1953, Nr. 307. (Sept.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Neben zahlreichen Analogien, die zwischen Transistor und Elektronenröhre bestehen, gibt es einige charakteristische Transistoreigenschaften, zu denen eine duale Entsprechung (z. B. eine „Positronenröhre“) nicht bekannt ist. Der Transistor erweist sich für manche Fälle als vielseitiger und damit dem Elektronenrohr überlegen und gestattet Schaltungsvereinfachungen, die bei der Röhre nicht möglich sind. Von besonderer Bedeutung sind hier gewisse Symmetrieeigenschaften von Transistorpaaren (n-p-n- und p-n-p-Transistor) wie auch des Einzeltransistors (Emitter-Kollektor-Symmetrie), deren Ausnutzung oft eine Einsparung mehrerer Elemente elektrischer Kreise ermöglicht. Unter besonderer Berücksichtigung des Fernsehempfängers gibt Verf. einige Beispiele für Transistorkreise, die in einer transportablen Empfangsstation erprobt wurden und sich bewährten. Daneben werden einige Transistorkreise für andere Verwendungszwecke und von allgemeinerer Bedeutung beschrieben.
Wießner.

13552 W. B. Whalley und C. Masucci. *An analysis of crystal diodes in the millivolt region.* Tele-tech. **11**, 40, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Bayside L. I. N. Y.; Sylvania Electric Prod., Inc.) Für einige technische Germanium- und Siliciumdioden wird mittels einer angegebenen Meßmethode nachgewiesen, daß in dem Bereich

zwischen ungefähr -1 mV und $+1$ mV die Strom-Spannungs-Charakteristik linear verläuft und somit der Widerstand für die „Vorwärts-“ und die „Sperr“-Richtung gleich ist.

Rottgardt.

Halbleiteranordnungen. S. auch Nr. 13391.

13553 J. T. Cataldo. *Subminiature selenium diodes in electronic equipment.* *Tele. tech.* 11, 70—71, 1952, Nr. 9. (Sept.) (El. Segundo, Cal., Internat. Rectifier Corp.) Es wurden Selengleichrichter für Frequenzen unter 5000 Hz entwickelt, deren wirksame Gleichrichterfläche ungefähr 0,003 Quadratzoll beträgt. Diese Gleichrichter von kleinsten äußeren Abmessungen sind zum Schutz gegen Korrosion völlig eingekapselt und zeigen z. B. bei 20 Volt Spannungswechsel ein Widerstandsverhältnis für die beiden Richtungen von 5000:1.

Rottgardt.

VI. Optik

13554 R. V. Jones and J. C. S. Richards. *The pressure of radiation in a refracting medium.* *Proc. roy. Soc. (A)* 221, 480—498, 1954, Nr. 1147. (9. Febr.) (Aberdeen, Univ., Dep. Natur. Philos.) Der Strahlungsdruck auf einen durchsichtigen Körper ist proportional der Brechzahl des Mediums, in dem sich der Körper befindet. Diese Aussage der Theorie soll durch Messungen bestätigt werden. An einem Gehänge zwischen zwei vertikal ausgespannten dünnen Torsionsfäden sind zwei aus rhodiniertem Silberblech hergestellte kleine Spiegel untereinander befestigt, deren Spiegelebenen genau in der Vertikalen liegen. Auf dem unteren Spiegel wird durch den Strahlungsdruck ein Drehmoment erzeugt. Die Ablenkung wird mit Hilfe des oberen Spiegels gemessen. An dem oberen Ende des Gehänges ist außerdem ein kleiner Magnet angeordnet. Dadurch können Drehmomente erzeugt und ihre Einwirkung auf das Gehänge untersucht werden. Das Torsionsgehänge mit den Spiegeln ist in einem zylindrischen Behälter untergebracht. Er wird mit verschiedenen Flüssigkeiten bis zu einer Höhe zwischen den beiden Spiegeln ausgefüllt. Der Behälter ist bis auf Fenster für den Durchgang der Strahlung zu den beiden Spiegeln lichtdicht abgeschlossen. Bei der Bestrahlung des Spiegels in Luft und in Flüssigkeiten treten infolge der Erwärmung starke Konvektionseffekte auf, die um ein Vielfaches größer sein können als der Strahlungsdruck. Die Hauptarbeit war darauf gerichtet, Störungen durch die thermischen Effekte auszuschließen. Diese Störeffekte brauchen eine gewisse Zeit, um sich zu entwickeln, während der Strahlungsdruck augenblicklich wirkt. Die Schwingungsdauer des Torsionsgehänges ist so kurz (0,7 sec), daß der Strahlungsdruck gemessen werden kann, bevor die Störungen zur Wirkung kommen. Die Messungen erfolgen nach einer Wechsellichtmethode. Durch eine geeignete Optik wird die Wendel einer Glühlampe gleichzeitig auf eine Stelle auf der Vorderseite des Drehspiegels und auf der bezüglich der Drehachse symmetrisch gelegenen Stelle auf der Rückseite des Drehspiegels abgebildet. Nach dem Lichtwechsel liegen die Bilder in gleichem Abstand von der Achse wie vorher aber auf der entgegengesetzten Seite des Spiegels und erzeugen daher ein entgegengesetztes Drehmoment. Die Ausschläge des oberen Spiegels werden mit einem Photozellenverstärker vergrößert und dann registriert. Zunächst werden die Ausschläge gemessen, die durch den Strahlungsdruck in Luft entstehen. Nach Abschaltung der Lampe werden dann mit Hilfe des Magneten Drehmomente erzeugt, die

annähernd die gleichen Ablenkungen hervorrufen. Der Behälter wird nun mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gefüllt. Darauf werden die gleichen Messungen wiederholt. Unter Berücksichtigung der durch die Flüssigkeit entstehenden Strahlungsverluste kann das Verhältnis der Strahlungsdrucke in der Luft und in der Flüssigkeit, bezogen auf gleichen Strahlungseinfall, ermittelt werden. Untersucht werden Wasser, Äthylalkohol, Tetrachlorkohlenstoff, Xylol, Benzol und Schwefelkohlenstoff. Bis auf einen mittleren Fehler von 1,2% zeigte sich Proportionalität zwischen Strahlungsdruck und Brechzahl. Tingwaldt.

13555 Auguste Foix. *Sur la plus simple solution, en coordonnées polaires, des équations de Maxwell, et ses applications aux formules de la réfraction vitreuse dans les lentilles et aussi sur le principe de Huygens.* J. Phys. Radium **13**, 445—450, 1952, Nr. 10. (Okt.) Zusammengefaßt, die Arbeit bringt Ordnung in die Grundlagen der physikalischen Optik, wozu FRESNEL nicht in der Lage war, was aber bereits durch POINCARÉ hätte geschehen können. Dziobek.

13556 W. Kofink. *Kleine Bemerkung zum Planckschen Strahlungsgesetz.* Naturwissenschaften **38**, 234, 1951, Nr. 10. (Zweites Maiheft.) (Karlsruhe, T. H., Inst. theor. Phys.) CZERNY hatte empirisch bemerkt, daß im PLANCKschen Strahlungsgesetz, dargestellt als Funktion der Wellenlänge λ , mit großer Genauigkeit $\frac{1}{4}$ der Gesamtstrahlung auf der kurzwelligen und $\frac{3}{4}$ auf der langwelligen Seite, vom λ maximaler Intensität nach $\lambda = 0$ bzw. $\lambda = \infty$ gerechnet, liegt. Durch eine in aller Strenge durchgeführte Rechnung zeigt Verf., daß der Anteil der kurzwelligen Strahlung 0,2500545468 beträgt. Dziobek.

Čerenkov-Strahlung. S. auch Nr. 13249.

13557 G. C. Mönch. *Lichtmodulation durch Öffnungen in rotierenden Zylindern.* (3. Mitteilung.) Optik, Stuttgart **10**, 567—570, 1953, Nr. 11. (Halle/Saale, Univ. II. Phys. Inst.) Es wird eine Einrichtung angegeben, die es gestattet, eine vorgegebene Licht-Zeit-Kurve zu erzielen. Es wird darauf hingewiesen, daß die erforderlichen Blendenöffnungen der Lichtmühle für paralleles und konvergentes Licht etwas verschieden sein müssen, wenn die gleichen Licht-Zeit-Kurven herauskommen sollen. Korte.

13558 J. Rienitz. *Beobachtungen am Winkelspiegelinterferometer mit Lochkammer.* Optik, Stuttgart **9**, 512—522, 1952, Nr. 11. (Berlin.) Fortsetzung früherer Arbeiten des Verf. Unter Winkelspiegelinterferometer ist eine MICHELSON-Apparatur zu verstehen, bei der die ebenen Spiegel durch Rechtwinkelspiegel bzw. Rechtwinkelpismen ersetzt sind, so daß sich Interferenzen gleicher Neigung seitlich verschieben lassen. Dziobek.

13559 R. Brein. *Interferenzeinrichtungen an Neigungsmessern.* Optik, Stuttgart **10**, 492—497, 1953, Nr. 10. (Frankfurt.) Eine Wippe, an deren beiden Enden je eine Interferenzanordnung angebracht ist, dient als Libellenprüfer. Die Interferenzstreifen der einen Anordnung werden auf eine Mattscheibe abgebildet, die der anderen direkt beobachtet. Neigungen von 0,13'' bewirken eine Verschiebung der Streifen um eine Streifenbreite. Für Libellenuntersuchungen braucht nur ein Streifensystem beobachtet zu werden. Für Untersuchungen von Schneidern (über die die Wippe kippt) hingegen müssen beide beobachtet werden. Die Libellenblasen wurden mit einem Theodoliten beobachtet. Korte.

13560 W. F. Koehler. *Multiple-beam fringes of equal chromatic order. Part I. Phase change considerations.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 738—743, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Inyokern, China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Michelson Lab.)

W. F. Koehler. Dasselbe. *Part II. Mechanism of polishing glass.* Ebenda S. 743—747.

W. F. Koehler and A. Eberstein. Dasselbe. *Part III. The cleavage of topaz.* Ebenda S. 747—749. Die Arbeiten beruhen auf dem bekannten Buch von **TOLANSKY** „Multiple Beam Interferometry“, 1948, und machen sich insbesondere zur Aufgabe, die Grenzen zu ermitteln, die der Methode durch Oberflächen-unregelmäßigkeiten gesetzt sind. **Dziobek.**

13561 Franklin H. Branin jr. *A bidirectional electronic counter for use in optical interferometry.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 839—848, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Scient. Lab.) Das optische Interferometer wird in absehbarer Zeit den Anschluß des Meter an die grüne Hg^{100} -Linie ermöglichen, ist aber insoweit ein primitives Instrument, als die Streifenauszahlung visuell oder photographisch erfolgen muß. In der vorliegenden Arbeit beschreibt Verf. eine Apparatur zur elektronischen Auszählung der Streifen. **Dziobek.**

13562 M. Risco. *Interférences lumineuses et corpuscules.* J. Phys. Radium **12**, 772 bis 776, 1951, Nr. 8. (Okt.) Bereits **WINKELMANN** hatte, einer Anregung von **ABBE** folgend, die Interferenzen untersucht, die entstehen, wenn sich zwei kohärente Wellenzüge gleicher Frequenz und Amplitude kreuzen; Verf. interpretiert das Problem vom Standpunkt der Korpuskulartheorie. **Dziobek.**

13563 D. Brown. *A shearing interferometer with fixed shear and its application to some problems in the testing of astro-optics.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 232—237, 1954, Nr. 3 (Nr. 411 B). (1. März.) (Newcastle-upon-Tyne, Sir Howard Grubb, Parsons & Co., Opt. Works.) Verf. beschreibt eine modifizierte Form des von **BATES** (Proc. phys. Soc., Lond. **59**, 940, 1947) und **DREW** (Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 1005, 1951) angegebenen Interferometers, die speziell zur Prüfung optischer Flächen im Laboratorium geeignet ist. Die Verwendung des Instruments wird am Beispiel der Bestimmung von Coma und Astigmatismus erläutert. **Klauder.**

13564 Werner Braunbek. *Zur Beugung an der kreisförmigen Öffnung.* Z. Phys. **138**, 80—88, 1954, Nr. 1. (Tübingen, Univ., Lehrst. theor. Phys.) In einer früheren Arbeit hatte der Verf. ein Näherungsverfahren zur Berechnung des Beugungsfeldes bei der Beugung ebener Wellen an einer kreisförmigen Öffnung gegeben; beim Rechnen mit dieser Näherungsmethode war eine Diskrepanz aufgetreten, die in der vorliegenden Arbeit aufgeklärt wird. **Dziobek.**

13565 Horst Burkhardt. *Messung Fresnelscher Beugungserscheinungen an breiten Spalten.* Z. Phys. **138**, 89—92, 1954, Nr. 1. (München, Univ., I. Phys. Inst.) Die Intensitätsverteilung einer **FRESNELS**chen Beugungserscheinung ist nicht durch Linsenfehler, Streuung oder Polarisierungseffekte verfälscht. Die Messung des Verf. ergab Übereinstimmung mit der Theorie von **FRESNEL** und **LOMMEL** auf 2,5%; an der Schattengrenze steigt die Abweichung vom theoretischen Wert allerdings auf 10% an. **Dziobek.**

13566 D. S. Jones. *Removal of an inconsistency in the theory of diffraction.* Proc. Camb. phil. Soc. **48**, 733—741, 1952, Nr. 4. (Okt.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) Aufklärung einer nach Meinung des Verf. in der Beugungstheorie bestehenden Unklarheit. **Dziobek.**

13567 P. C. Clemmow. *A method for the exact solution of a class of two-dimensional diffraction problems.* Proc. roy. Soc. (A) **205**, 286—308, 1951, Nr. 1081. (7. Febr.)

(London, Imp. Coll., Elect. Engng. Dep.) Exakte Lösungen von Beugungsproblemen sind selten; den wesentlichsten Beitrag hierfür hat SOMMERFELD 1896 geleistet. Die vorliegende Arbeit hat sich drei Ziele gesetzt, einmal eine einfachere Methode für zweidimensionale Beugungsprobleme zu geben, zum anderen diese Methode für numerische Durchrechnung geeignet zu machen und schließlich als Einführung zu einer Theorie der Ausbreitung von Radiowellen über die nicht homogene Erde zu dienen. Dziobek.

13568 Paul M. Gallop and Irwin W. Sizer. *A quartz crystal with Tyndall effect as a secondary light scattering standard.* Rev. sci. Instrum. **42**, 399, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Biol.) Verff. benutzen als Standard für das Streuvermögen bei ihren Proteinuntersuchungen einen senkrechtsbaren parallel zur syst. Achse geschnittenen Quarz $35 \times 50 \times 25$ mm. Der Kristall hat sich bewährt. Kontrollmessungen über drei Monate haben völlige Konstanz ergeben. Dziobek.

13569 V. Chandrasekharan. *Thermal scattering of light in birefringent crystals. Intensities of Brillouin components.* Proc. Nat. Inst. Sci. India **19**, 547—561, 1953, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Bangalore, Ind. Inst. Sci., Dep. Phys.) Es wird die Theorie der Lichtstreuung in doppelbrechenden Kristallen durchgerechnet und die Einflüsse einer Änderung des Dielektrizitäts-Tensors durch elastische und thermische Wellen auf die Lichtstreuung der Kristalle bestimmt. Als Beispiel wird die Rückwärtsstreuung von Quarz und Kalkspat verwendet. Korte.

13570 Bruno H. Zimm. *Comments on the question of the correct values for the light scattering powers of pure liquids.* J. Polym. Sci. **10**, 351—352, 1953, Nr. 3. (März.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Comp., Res. Lab.) Auf eine von A. ROUSSET und R. LOCHET geübte Kritik an dem gemessenen Lichtstreuvermögen mehrerer reinsten Lösungen wird ausführlich erwidert. Es wird vor allem darauf hingewiesen, daß CARR und ZIMM nach drei voneinander unabhängigen Methoden gemessen haben, und daß bei der in den älteren Arbeiten verwendeten Methoden gewisse Korrekturen notwendig sind, die von den Autoren der älteren Arbeiten nicht erwähnt werden. Außerdem wird auf gute Übereinstimmung der Werte von CARR und ZIMM mit der Theorie und weiteren Messungen hingewiesen. Korte.

Beugung und Streuung. S. auch Nr. 13741.

13571 Anton Peterlin. *Modèle statistique des grosses molécules à chaînes courtes. V. Diffusion de la lumière.* J. Polym. Sci. **10**, 425—436, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Ljubljana, Yugoslavia, Inst. Phys., „J. Stefan“.) Sehr sorgfältige Messungen der Lichtstreuung an Lösungen von Kettenmolekülen haben nur bei der Thymonukleinsäure Abweichungen von den Werten ergeben, die die Theorie für eine ungeordnete statistische Verteilung fordert. Das liegt daran, daß in den meisten Fällen die Kettenlänge im Vergleich zur Wellenlänge zu kurz ist. Bei der Thymonukleinsäure sind Abweichungen gemessen, die auf lange ziemlich starre Ketten schließen lassen. Unter Voraussetzung des Modells von KRATKY und POROD ist die Streuung gerechnet worden. Die Abhängigkeit der gestreuten Intensität von der Kettenlänge L , der Dichte M längs der Kette und der Länge a für die die Kette als starr angenommen werden, ist steil, so daß aus den gemessenen Werten gut auf die Eigenschaften des streuenden Stoffes geschlossen werden kann. Wahrscheinlich lassen sich die Ergebnisse vorteilhaft auf die polyelektrolytischen Lösungen anwenden. Für Thymonukleinsäure sind die Auswertungen für zwei Proben durchgeführt worden. Korte.

13572 D. J. Meler. *The refractive index correction in light-scattering measurements.* J. chem. Phys. **21**, 1892—1893, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Emeryville, Calif., Shell Devel. Co.) Für verschiedene Flüssigkeiten: Benzol, 1-Methylnaphthalin, CCl_4 , Hexadecan, Methylisobutylketon, Wasser und Methanol wurde in rechteckigen Zellen von $25 \times 25 \times 30$ mm und in konischen von der Form eines Rotationsellipsoids mit etwa 6 ml Inhalt die relative Lichtstreuung bei der Wellenlänge 5780 Å und 25°C gemessen. Der Korrekturfaktor für die rechteckige Zelle ergibt sich nach sämtlichen Formeln proportional n^2 , es zeigte sich, daß er auch für die konische zu n^2 und nicht zu n proportional angenommen werden muß.
M. Wiedemann.

13573 A. Oth, J. Oth et V. Desreux. *Calibrage de la diffusion lumineuse.* J. Polym. Sci. **10**, 551—557, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Liège, Belg., Univ., Lab. Chim.-Phys.) Es werden die Einflüsse, die durch die geometrischen Verhältnisse der Streuküvette der Beleuchtungs- und Lichtauffangeinrichtung auf die gestreute Lichtmenge ausgeübt werden, diskutiert. Zu diesen Korrekturen kommen noch die, die durch den Brechungsindex der Lösung hervorgerufen werden. Außerdem werden die Ergebnisse einiger Streuungsmessungen angegeben.
Korte.

Beugung und Streuung an Partikeln. S. auch Nr. 13299, 13802, 13805, 13811.

Beugung und Streuung an Ultraschallwellen. S. auch Nr. 13727.

13574 M. Zingsheim und R. Lange. *Die Strahlungsdurchlässigkeit salbenartiger Silikone in verschiedenen Wellenbereichen.* Strahlentherapie **90**, 638—640, 1953, Nr. 4. (30. Apr.) (Köln-Lindenthal, Univ.-Hautklin.) Es wurden vergleichende Versuche mit Zinkpaste (Z), Lanolinanhydricum (L) und Silikonsalbe (S) in den Wellenlängenbereichen 1000 bis 400 μ , 400 bis 100 μ und 2 bis 1 Å (weiche Röntgenstrahlen) angestellt. Während in den beiden ersten Berichten die Durchlässigkeit in der Reihenfolge S-L-Z abnimmt, kehrt sich die Reihenfolge bei Röntgenstrahlen gerade um, d. h. Silikonsalbe hat hierbei die geringste Durchlässigkeit.
W. Hübner.

13575 J. C. S. Richards. *Note on the measurement of reflectivity and absorption of a transparent solid.* J. sci. Instrum. **31**, 262, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Aberdeen, Univ., Dep. Natur. Philos.) Um die Lichtabsorption und die Reflexion bei durchsichtigen Körpern zu trennen, wird folgendes Verfahren vorgeschlagen. Messung des Durchlaßgrades in Luft, Messung des Durchlaßgrades, wenn der Körper in eine Flüssigkeit gleicher oder angenähert gleicher Brechzahl eingetaucht ist. Bei geringem Brechzahlunterschied kann die Reflexion an der Grenzfläche Flüssigkeit Körper nach den FRESNELSchen Formeln gerechnet werden. Die Absorptionseigenschaften der Flüssigkeit müssen bekannt sein.
Korte.

13576 H. Haaeke und J. Hartmann. *Ein Refraktometer für hohe Brechungsindizes.* Optik, Stuttgart **11**, 380—387, 1954, Nr. 8. (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ. Opt. Inst.) Es wird ein Refraktometer in der Art des ABBÉschen Kristallrefraktometers beschrieben, bei dem die Anlagefläche nicht eben sondern konvex mit einem Radius von ca. 300—1000 mm ist. Hierdurch ist bei festen Proben keine Kontaktflüssigkeit erforderlich, da eine unmittelbare ausreichende optische Berührung erfolgt, die durch einen NEWTONschen Interferenzring nullter Ordnung sichtbar ist. Angaben über die erforderliche Fernrohrvergrößerung, die Glasart der Halbkugel und die erreichte Meßgenauigkeit (einige Einheiten der vierten Dezimale der Brechzahl) werden gemacht. Mit einer Halbkugel aus SFS1 lassen sich Brechzahlen bis 1,9 bestimmen.
Rosenhauer.

13577 R. C. Faust. *The determination of the refractive indices of inhomogeneous solids by interference microscopy.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 138—148, 1954, Nr. 2 (Nr. 410B). (1. Febr.) (Urmston, Manchester, Brit. Rayon Res. Assoc.) Die Brechzahl eines optisch inhomogenen Körpers wird im allgemeinen sowohl parallel wie auch senkrecht zur Achse des Beobachtungsmikroskops variiert. Man kann eine mittlere Brechzahl μ_e so definieren, daß das Produkt aus mittlerer Brechzahl und Probendicke die optische Weglänge darstellt. Mittels eines Interferenzmikroskops und einer geeigneten Immersionslösung kann man μ_e für den Probesteil bestimmen, der die gleiche Brechzahl wie die Immersionsflüssigkeit hat. Durch systematische Änderungen der Brechzahl mittels Wellenlängenänderungen oder durch Temperaturänderungen läßt sich μ_e für die verschiedenen Stellen der Probe ermitteln. Bei geometrisch einfachen Proben oder mit Hilfe einer Aufteilung in einzelne Schnitte läßt sich so punktweise die Brechzahl im Innern der Probe ermitteln. Hieraus können Rückschlüsse auf molekulare Orientierung oder Dichte an verschiedenen Stellen der Probe gezogen werden.

Rosenhauer.

13578 Patricia A. Hartig and Joseph J. Loferski. *Infrared index of refraction of tellurium crystals.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 17—18, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Philadelphia, Penn., Univ., Randal Morgan Lab. Phys.) Bestimmung des Brechungsindex von Telluriumeinkristallen im Bereich von 4 bis 8 μ ; der Brechungsindex variiert von 4,95 bis 4,85, wenn der elektrische Vektor senkrecht zur c-Achse des Kristalls schwingt, und von 6,31 bis 6,20, wenn er parallel zur c-Achse schwingt.

Dziobek.

Brechung, Dispersion. S. auch Nr. 13371, 13385.

13579 C. L. Sanders and E. E. Knowles Middleton. *The absolute spectral diffuse reflectance of magnesium oxide in the near infrared.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 58—60, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Bestimmung des Reflexionsvermögens von MgO bei 2,4 μ und Bestimmung des Abfalls des Reflexionsvermögens mit Alterung der MgO-Oberfläche. Die Arbeit enthält eine Kurve des Reflexionsvermögens von MgO von 0,6 μ bis 2,4 μ .

Dziobek.

13580 J. D. Purcell. *Reflectance measurements from 1140 Å to 1190 Å by a simple open air method.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1166—1169, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Messungen unterhalb 1800 Å können nur im Vakuum vorgenommen werden; jedoch bereitet Luft im Gebiet von 1140 bis 1190 Å vier enge Transmissionsbanden; nimmt man als Empfänger einen CaSO_4 -Phosphor, mit Mn aktiviert, der oberhalb 1300 Å nicht anspricht, so lassen sich in Luft orientierende Messungen im Gebiet von 1140 bis 1190 Å ausführen. Einige Resultate an Aluminium und Quarz werden gegeben. Die Methode soll dazu dienen, Materialien vor ihrem Einbau in Vakuumspektrographen zu untersuchen.

Dziobek.

13581 W. Culshaw and D. S. Jones. *Effect of a metal plate on total reflection.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **66**, 859—864, 1953, Nr. 10 (Nr. 406B). (1. Okt.) (Great Malvern, Worcs., Min. Supply. Telecom. Res. Est.; Manchester, Univ. Math. Dep.) Die Phasenänderung, die bei Totalreflektion auftritt, wird verändert, wenn eine Metallplatte nahe und parallel zur totalreflektierenden Grenze aufgestellt wird. Insbesondere kann die Phasendifferenz zwischen ebenen Wellen mit gleicher Amplitude, polarisiert in und senkrecht zu der Einfallsebene von $-\pi$ durch Null bis zu dem Wert ohne Gegenwart der Platte geändert werden. Wenn der Brechungsindex größer oder gleich $1 + \sqrt{2}$ ist, so gibt es zwei Lager

der Platte, für die die reflektierte Welle zirkular polarisiert ist und in der der elektrische Vektor in entgegengesetzten Richtungen rotiert. Messungen dieses Effektes wurden bei einer Wellenlänge von 1,25 cm durchgeführt mit einem Mikrowellenspektrometer, das ähnlich einem optischen Spektrometer ist und mit einem 45° Perspex-Prisma mit Flächen von sechs Quadratinch. Unter Berücksichtigung der durch Beugung bedingten Begrenzungen sind die Meßergebnisse in guter Übereinstimmung mit der Theorie und geben einen eleganten Weg, die Anwesenheit einer dahinschwindenden Welle über einer totalreflektierenden Grenze zu zeigen.

v. Harlem.

13582 D. Malé. *Sur la détermination simultanée des constantes optiques et de l'épaisseur des lames minces absorbantes*. Ann. Phys., Paris (12) 9, 10—51, 1954, Jan./Febr. (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. gén.) Verf. gibt zunächst einen Überblick über die mathematischen Formeln zur Berechnung der Werte der Reflexionsfaktoren und der Übertragung als Funktion der optischen Konstanten und der Dicke eines dünnen, homogen absorbierenden Niederschlags, der auf einen durchsichtigen Träger aufgebracht wurde. Anschließend beschreibt er eine neue Methode, die die gleichzeitige Bestimmung der optischen Konstanten und der Dicke der Niederschlagsschicht gestattet. Die Bestimmung der Phasenänderung ist obligatorisch im Falle sehr dünner Schichten und in den Fällen, wo der Absorptionskoeffizient sehr groß ist. An Hand der Ergebnisse zeigt der Verf., daß all die optischen Eigenschaften absorbierender dünner Niederschlagsschichten teilweise durch die elektromagnetische Lichttheorie erklärt werden können, wenn man annimmt, daß die optischen Konstanten sich mit der Dicke der Niederschlagsschicht ändern. Die neue Methode, die in allen Einzelheiten beschrieben ist, läßt die wahre Dicke der Schicht bestimmen, wobei die Dichte der Ablagerung nicht gleich der Dichte des massiven Metalls ist. Verf. zeigt weiterhin, daß die optischen Konstanten, die für dicke Niederschlagsschichten erhalten werden, sich von denen des massiven Metalls unterscheiden. Nach dem neuen Niederschlagsverfahren werden gleichzeitig bis zu fünf Niederschläge von verschiedener Dicke erhalten. Die Messungen der optischen Konstanten werden mit einem photoelektrischen Spektrometer durchgeführt. Die Ergebnisse werden dann mit denen anderer Autoren verglichen und diskutiert.

Riedhammer.

13583 Harold Osterberg and Nancy E. Page. *Linear recurrence equations for analyzing multilayers*. J. opt. Soc. Amer. 43, 728—732, 1953, Nr. 9. (Sept.) Stamford, Conn., Amer. Opt. Co., Res. Lab.) Die Arbeit befaßt sich mit der mathematischen Behandlung der Mehrfachschichten, die bisher auf zwei verschiedene Art und Weisen erfolgte (LUNEBURG einerseits und CABALERO-VASICEK andererseits).

Dziobek.

13584 Antonín Vasíček. *The reflection of light from glass with a thin metallic film*. Czech. J. Phys. (tschech.) 3, 126—136, 1953, Nr. 2. (Juni.) (Orig. engl. mit russ. Zusammenfassung.) (Brno, Masaryk Univ., Inst. Phys.) Es wird die Reflexion von Licht an dünnen Metallfilmen auf Glas theoretisch betrachtet. Die Rechnung erfaßt auch mehrere Filme übereinander.

Korte.

Ervline C. Gardener. *Symposium on the evaluation of optical imagery*. Science 115, 108—109, 1952, Nr. 2979. (1. Febr.)

Schön.

13585 F. I. Havlíček. *Zur Beurteilung des Korrektionszustandes von Strahlenbündeln*. Optik, Stuttgart 11, 249—251, 1954 Nr. 5. (Ljubljana, Jugosl.) Sind für ein Strahlenbündel, das eine Achse schneidet, die Schnittweitenänderungen als Funktion des Einfallswinkels gegeben, so lassen sich die Wellenaberrationen

des Bündels gegen eine Kugel, deren Mittelpunkt im Aufpunkt der Schnittweitenänderungen liegt, berechnen. Der Verf. gibt hierfür eine halbgraphische Methode an, die erlaubt, schnell ein Bild von der Güte des Korrektionszustandes des optischen Systems zu erhalten. Das Verfahren wird an einem Beispiel erläutert.

Rosenhauer.

13586 J. C. Burfoot. *Third-order aberrations of „doubly symmetric“ system.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 523—528, 1954, Nr. 7 (Nr. 415B). (1. Juli.) (Aberdeen, Univ., Dep. Natur. Philos.) Bei rotationssymmetrischen Abbildungssystemen werden die geometrischen Aberrationen dritter Ordnung in Verzeichnung, Bildfeldkrümmung, Astigmatismus, Coma und sphärische Aberration eingeteilt. In manchen optischen Systemen, besonders in der Elektronenoptik kann es aus Korrektionsgründen aber erforderlich sein, von der Rotations-symmetrie abzuweichen. Die traditionelle Fehlereinteilung kann aber nur erweitert werden, wenn man sich auf Systeme beschränkt, die wenigstens in bezug auf zwei zueinander senkrechte Ebenen symmetrisch sind, da dann, wie bei rotationssymmetrischen Systemen keine Aberrationen zweiter Ordnung auftreten. Die vorliegende Arbeit zeigt unter der Voraussetzung einer kreisförmigen Austrittsöffnung für solche „doppelt symmetrischen“ Systeme die auftretenden Aberrationen dritter Ordnung und stellt sie in charakteristischen Diagrammen dar. Es ergeben sich elf neue Aberrationen, wovon drei für die Verzeichnung, drei für die gekrümmte Bildfläche, drei für die Coma und zwei für die sphärische Aberration maßgebend sind.

Rosenhauer.

13587 A. Fletcher, T. Murphy and A. Young. *Solutions of two optical problems.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 216—225, 1954, Nr. 1153. (22. Apr.) (Liverpool, Univ., Dep. Appl. Math.) In Verbindung mit Untersuchungen an Fischen wurden Lösungen für nachfolgende Probleme angegeben, die mittels einer Integralgleichung vom ABELSchen Typ erhalten wurden. Erstens sollte die radiale symmetrische Verteilung der Brechzahl innerhalb einer Kugel ermittelt werden, für den Fall, daß von einem außerhalb der Kugel liegenden Punkt Strahlen ausgehen, die in dem ebenfalls außerhalb liegenden Brennpunkt exakt gesammelt werden sollen. Zweitens sollte die axiale Brechzahlverteilung eines Zylinders ermittelt werden, der auf der einen Seite durch eine achsensenkrechte ebene Fläche begrenzt wird, für den Fall eines achsenparallel und normal zur Planfläche einfallenden Strahlenbündels, das genau in einem Achsenpunkt des Zylinders gesammelt werden sollte. In beiden Fällen war die Brechzahl außerhalb der Kugel bzw. des Zylinders konstant. Für den ersten Fall lag eine Lösung von LUNEBERG vor, die durch numerische Angaben ergänzt wurde. Die Ergebnisse sind in allgemein benutzbarer Form in Tabellen dargestellt.

Rosenhauer.

13588 Peter Elias, David S. Grey and David Z. Robinson. *Fourier treatment of optical processes.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 127—134, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Cruft Lab.; Polaroid Corp.; Baird Ass.) Zwischen manchen optischen Problemen und zwischen Problemen der Nachrichtentechnik unter Einschaltung von elektronischen Filtern besteht Analogie, die zu einer gemeinsamen mathematischen Behandlung beider Gebiete Anlaß gibt. Verff. geben die Grundzüge einer solchen auf Reihenentwicklung nach FOURIER basierenden Theorie, deren Einzelheiten einer späteren Veröffentlichung vorenthalten sind.

Dziobek.

13589 Otto H. Schade. *Fourier treatment of optical processes.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 704—705, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Harrison, N. J., Radio Corp. Amer.) Die von ELIAS, GREY und ROBINSON vorgeschlagene Methode der Bildfehleranalyse

(s. vorstehendes Ref.) ist vom Verf. in einer Reihe von Fällen in der Praxis benutzt worden. Bericht über die gemachten Erfahrungen. Dziobek.

13590 C. G. Wynne. *The primary aberrations of anamorphic lens systems.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 67, 529—537, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 B). (1. Juli.) (Bromley, Kent., Wray (Optical Works) Ltd.) CHRÉTIEN hatte vorgeschlagen, vor oder hinter ein normales System sphärischer Linsen ein teleskopisches System bestehend aus Zylinderlinsen mit parallelen Achsen zu setzen, um von einem reellen Objekt ein reelles Bild zu erhalten. Er hatte ohne Beweis angegeben, daß solche Zylindersysteme frei von den Hauptaberrationen sind, wenn die Bildfehler für den Hauptschnitt korrigiert sind und wenn die Formeln der SEIDELschen Theorie für ein entsprechendes hypothetisches System sphärischer Oberflächen mit gleichen Krümmungsradien, Abständen usw. gelöst werden. Der Verf. stellt fest, daß für jedes anamorphotische zylindrische System eine Anzahl zusätzlicher Hauptaberrationen für die Bilder außerhalb des Hauptschnittes entstehen. Diese Hauptaberrationen werden berechnet. Im allgemeinen müssen für endlichen Objekt- oder Bildabstand bei Abbildung mit anamorphotischen Zylindersystemen 16 Bedingungen erfüllt werden, um die Korrektur der monochromatischen Hauptbildfehler zu erreichen gegenüber fünf bei sphärischen Systemen. Es würden also im allgemeinen Zylindersysteme mit einer großen Anzahl von Oberflächen erforderlich sein, und die mathematische Behandlung wäre schwierig. Es wird gezeigt, daß aber für einen unendlichen Objekt- und Bildabstand bei anamorphotischer Abbildung durch Zylindersysteme zehn Bedingungen gleich Null werden. Für ein anamorphotisches „Teleskop“ müssen daher sechs Bedingungen erfüllt werden, um die monochromatischen Hauptbildfehler zu beheben. Selbst wenn für die Abbildung eines reellen Objektes in ein reelles Bild zum anamorphotischen teleskopischen Zylindersystem noch ein sphärisches Linsensystem hinzukommt, so ist die Gesamtkorrektur doch leichter als für ein System mit gekreuzten Zylindern durchzuführen. Rosenhauer.

13591 Herwig Schopper. *Die Erzeugung von linear polarisiertem Licht mit Hilfe einer dünnen absorbierenden Schicht.* Optik, Stuttgart 9, 498—511, 1952, Nr. 11. (Hamburg.) Daß man linear polarisiertes Licht auch durch Reflexion an einer Glasoberfläche erhalten kann, die mit einer dünnen nichtabsorbierenden Schicht bedeckt ist, ist bekannt; rechnerisch ist von HETTNER bisher nur der Spezialfall $\lambda > 20 \mu$ n \approx k und $d \ll \lambda$ untersucht worden. Verf. führt die Rechnung ganz allgemein durch (keine Einschränkungen für n, k und d); die notwendigen optischen Konstanten und Schichtdicken werden in Kurvenform angegeben. Dziobek.

13592 Koreo Kinosita. *On Pfund's method of measurement of the Brewsterian angle.* J. opt. Soc. Amer. 43, 924—925, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Mejiro, Tokyo, Japan, Gakushuin Univ., Dep. Phys. Chem.) Die von PFUND 1941 angegebene neue Methode zur Bestimmung des BREWSTERschen Winkels hat zu verschiedenen Irrtümern Anlaß gegeben, die vom Verf. berichtigt werden. Dziobek.

Drehung der Polarisationsebene. S. auch Nr. 13289.

Doppelbrechung, Dichroismus. S. auch Nr. 13358, 13812.

G. Boehm. *Über eine Doppelbrechung in Kulturen von Bacillus anthracis.* Experientia 8, 343—344, 1952, Nr. 9. (15. Sept.) (Basel, Med. Universitätsklinik, Bürgersp.) Schön.

13593 H. Benolt. *Étude du temps de relaxation de l'effet Kerr en courant alternatif.* J. Chim. phys. 49, 517—521, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Strasbourg, Centre Études

Phys. macromoleculaire.) Mittels einer zwischen gekreuzten Nicols befindlichen KERR-Zelle und einer Photozelle mit Elektronenvervielfacher wurde der Maximal- und der Minimalwert der elektrischen Doppelbrechung sowie die Phasenverschiebung bei Frequenzen zwischen 25 und 20000 Hz an Lösungen des Tabakmosaikvirus in Wasser in Konzentrationen von 5 und 10 mg/100 ccm bestimmt. Aus den Kurven kann geschlossen werden, daß es sich um die Orientierung eines induzierten und nicht eines permanenten Dipols handelt, ferner kann die Relaxationszeit ermittelt werden. Für die Rotationsdiffusionskonstante erhielt Verf. 320 bzw. 440 sec^{-1} in befriedigender Übereinstimmung mit Messungen des KERR-Effekts mit rechteckigen Stromimpulsen statt mit Wechselstrom. Auf die Schwierigkeiten der Wechselstrom-Messungen bei stark polydispersen Lösungen wird hingewiesen. M. Wiedemann.

13594 Raymond Kara, Jean-Paul Mathieu et Henri Poulet. *Propriétés piezo-optiques et électro-optiques de la blende*. J. Phys. Radium 15, 60—61, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Sorbonne, Lab. Rech. phys.) Die Zinkblende gehört zur Symmetriegruppe T_d^2 ($F_4 3 m$). Verff. messen die in einem Kristall hervorgerufene Doppelbrechung, der einerseits unter dem Einfluß eines einheitlichen Druckes, andererseits unter der Einwirkung eines einheitlichen elektrischen Feldes steht. Die Messungen wurden nach dem BABINET-Kompensationsverfahren für die grüne Quecksilberlinie ausgeführt. Man beobachtete beim Messen, daß mit steigendem Druck auf den Kristall die Doppelbrechung immer mehr anwuchs, zur gleichen Zeit, als die Farbsäume immer weniger scharf wurden. Diese Nachteile sind wahrscheinlich auf irreguläre Doppelbrechung zurückzuführen. Für die piezoelektrische Konstante finden die Verff. den Wert $p_{44} = -0,0044 \pm 0,0006$. Für die elektro-optische Konstante finden sie den Wert $r_{41} \cdot \eta' = 0,042 \cdot 10^{-8}$, wobei η' die elektrische Suszeptibilität bei konstanter Spannung bedeutet. Dieser Wert gilt aber nur dann, wenn man annimmt, daß die gemessene Doppelbrechung nur von der durch den inversen piezoelektrischen Effekt hervorgerufenen Deformation stammt. Dieser Wert weicht aber von dem gemessenen stark ab, und man sieht daraus, daß ein direkter Einfluß des elektrischen Feldes auf die Doppelbrechung besteht. Riedhammer.

13595 J. Pleht. *Zur interferometrischen Bestimmung des Krümmungsradius sphärischer und parabolischer Flächen mit Benutzung einer sphärischen Normalfläche von bekanntem, näherungsweise gleichem Krümmungsradius*. Optik, Stuttgart 10, 587—602, 1953, Nr. 12. (21. Dez.) (Potsdam-Griebnitzsee.) Bei den bekannten Verfahren, den Krümmungsradius einer Fläche durch Vergleich mit einer Normalfläche interferometrisch zu bestimmen, gibt es verschiedene Möglichkeiten, die zu prüfende Fläche mit der Normalfläche zusammen zu legen (verschiedene Formen der gebildeten Luftlinse). Für diese verschiedenen Fälle werden die erforderlichen Formeln gemeinsam und systematisch abgeleitet. Rosenhauer.

Optisches Glas. S. auch Nr. 13831.

13596 J. W. Gates, K. J. Habell and S. P. Middleton. *A precision spherometer*. J. sci. Instrum. 31, 60—64, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Es wird ein Sphärometer beschrieben, das erlaubt, aus der Pfeilhöhe einer Kugelkalotte den Krümmungsradius zu messen. Die Auflage der Kugelkalotte erfolgt auf drei beweglichen Kugeln. Der Taststift zur Pfeilhöhenmessung wird mittels einer Mikrometerschraube bewegt und seine Berührung mit der Kugelfläche wird durch Beobachtung NEWTONscher Ringe bestimmt. Diese Beobachtung und die Ablesung der Mikrometerschraube erfolgt in einem gemeinsamen Okular. Vor- und Nachteile des Sphärometers, sowie die Fehlerinflüsse der einzelnen Konstruktionsteile und die erzielbaren Genauigkeiten

werden angegeben. Krümmungsradien an üblichen optischen Systemen können mit einer Unsicherheit bis zu $2 \cdot 10^{-4}$ gemessen werden. Rosenhauer.

13597 H. Bender. *Ein lichtelektrisches Verfahren zur Serienprüfung photographischer Objektive.* Optik, Stuttgart 11, 388—394, 1954, Nr. 8. (Weil a. Rh.) Zur Bestimmung des Auflösungsvermögens, des Bildkontrastes, der besten Einstellenebene und ähnlicher Fragen bei Photoobjektiven werden häufig photographische Prüfverfahren benutzt, die auf der photographischen Wiedergabe geeigneter Testfiguren und meist mikroskopischer visueller Auswertung beruhen. Da diese Verfahren zeitraubend sind, wird eine photoelektrische Methode vorgeschlagen, die auf Abtastung eines passenden Gitterbildes mit Hilfe von Spalt, Photozelle und Verstärker beruht. Auf einem Oszillographen können dann die Kurven der Helligkeitsverteilung und somit eine Veränderung des Bildes unmittelbar betrachtet und ausgewertet werden. Das Verfahren kann weitgehend automatisiert werden. Die Nachweisgrenze und die Genauigkeit des Verfahrens werden erörtert. Rosenhauer.

13598 A. C. S. van Heel. *Paraxial and third order data of corrected doublets.* Opt. Acta 1, 39—49, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Delft, Lab. Techn. Phys.) Für die korrigierten Zweilinser von SMITH und MILNE sind die Werte des Korrektionszustandes übersichtlich zusammengestellt und ergänzt durch die Angabe der paraxialen Größen und der Aberrationen dritter Ordnung. Für andere Objekt- und Pupillenlagen werden die Formeln und Werte angegeben sowie auch die Formeln für die Zusammensetzung zweier Systeme. (Zusammenf. d. Verf.) H. Ebert.

13599 H. O. Hoadley. *Suggestion for an improved telephoto objective.* J. opt. Soc. Amer. 43, 923, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) 1948 haben PERRIN und HOADLEY zum Zwecke der Messung des Auflösungsvermögens ein Objektiv konstruiert, dessen positive Elemente aus Fluorit bestehen; die Linse zeigt neben gutem Korrekturzustand einen ungewöhnlich großen Wert der PETZVAL-Summe und eignet sich daher vorzüglich zum Bau eines verbesserten Teleobjektivs. Dziobek.

13600 S. Tolansky. *A light-profile microscope for surface studies.* Z. Elektrochem. 56, 263—267, 1952, Nr. 4. (6. Mai.) (Egham, Surr., Univ. London, Roy. Holloway Coll.) Verf. beschreibt ein Verfahren, das die Komplikation durch die MENZELSche Variante des SCHMALTZschen Lichtschnittverfahrens (Anwendung des Minimumstrahlprinzips) vermeidet. Das Verfahren nach TOLANSKY gibt eine Auflösung von $0,25 \mu$ in der Tiefenrichtung. Dziobek.

13601 G. Rosenthal gemeinsam mit K. H. Welge. *Bemerkungen zur Tiefeneinstellgenauigkeit des Mikroskops.* Optik, Stuttgart 9, 435, 1952, Nr. 10. (Wetzlar.) Als Ergebnis von Versuchen wird eine Formel für die Einstellgenauigkeit gegeben. Dziobek.

13602 Maurice Françon. *Nouvelle méthode d'observation des objets transparents.* C. R. Acad. Sci., Paris 233, 1176—1178, 1951, Nr. 20. (12. Nov.) Es wird vorgeschlagen, zwischen dem durchsichtigen Objekt und dem Mikroskopobjektiv eine SAVARTsche Platte einzuschalten. Dziobek.

13603 W. S. S. Blaschke. *A simple form of flat field microscope objective.* J. sci. Instrum. 31, 173—174, 1954, Nr. 5. (Mai.) (York, Troughton a. Simms Ltd.) Starke Mikroskopobjektive üblicher Form zeigen Bildfeldwölbung, die besonders bei mikrophotographischen Arbeiten stört. Durch Einführung eines dicken Meniskus, dessen stark konkave Fläche zur Frontlinse gewandt ist, als zweites

Glied und durch konkave Form der ersten Fläche der Frontlinse wird Bildfeldebnung unter Beibehaltung hoher numerischer Apertur erzielt. Korrektionskurven und Probebilder zeigen die erreichte Leistung dieser Objektivform.

Rosenhauer.

13604 V. E. Cosslett and H. E. Pearson. *An improved X-ray shadow projection microscope.* J. sci. Instrum. **31**, 255—257, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit Hilfe von magnetischen Linsen wird die Elektronenquelle stark verkleinert auf der Antikathode abgebildet, so daß ein Brennfleck von weniger als $1\ \mu$ Durchmesser entsteht. Die Antikathode ist eine dünne auswechselbare Metallfolie, die gleichzeitig als Fenster dient. In 1 bis 2 mm Abstand außerhalb des Fensters befindet sich das Untersuchungsobjekt, welches etwa zehnfach vergrößert auf eine photographische Platte oder auf einen Leuchtschirm projiziert wird. Aus der Wiedergabe einer Schattenaufnahme ist ein Auflösungsvermögen von etwa $15\ \mu$ zu entnehmen. Die Beschreibung enthält Maße und elektrische Daten der wichtigsten Apparateile.

Häsing.

Mikroskope. S. auch Nr. 13750, 13851.

13605 Marianne Heisler, Christoph Schmelzer und Karl Schuhmann. *Ein einfacher Monochromator.* Z. Naturf. **6a**, 513—514, 1951, Nr. 9. (Sept.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Beschreibung eines Monochromators, der auf Abbildung der Lichtquelle durch ein achromatisch schlecht korrigiertes System beruht, es werden zu diesem Zweck gewöhnliche Bikonvexlinsen in eine Mischung von Schwefelkohlenstoff und Benzol gebettet; die Brennweite dieses „chromatischen“ Linsensystems beträgt 35 cm bei $450\ m\mu$ und 8 cm bei $600\ m\mu$; die mittlere Durchlaßbreite dieses Spektralphotometer betrug $3\ m\mu$; Flankensteilheit der Durchlaßkurven war befriedigend.

Dziobek.

13606 R. A. Oetjen, W. H. Haynie, W. M. Ward, R. L. Hansler, H. E. Schauwecker and E. E. Bell. *An infrared spectrograph for use in the 40—150-micron spectral region.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 559—566, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Die für die Konstruktion eines Spektrographen im Bereich von 40 bis $150\ \mu$ Wellenlänge in Betracht kommenden Gesichtspunkte werden im einzelnen diskutiert und der demgemäß entwickelte Apparat beschrieben. Als Strahlungsquelle wird ein mit Thoroxyd bedeckter Platinblechstreifen bei etwa 1300°K verwendet. Verschiedenartige Filter dienen zur Vorzerlegung der Strahlung, während die Hauptzerlegung durch ein Echelettengitter von 7×9 Zoll mit 180 Furchen/Zoll und 20° Anstellwinkel geschieht. Die Strahlung wird mit einer kompensierten KBr-Platte mit 10 Hz moduliert und von einem GOLAY-Detektor gemessen. Der parabolische Kollimatorspiegel hat eine Brennweite von 100 cm. Zur Beseitigung der in diesem Spektralbereich sehr störenden Absorption des atmosphärischen Wasserdampfs kann die Apparatur auf einen Druck von etwa 0,1 Torr evakuiert werden. Teile des NH_3 -Spektrums bei 79, 99, 119 und $138\ \text{cm}^{-1}$ bekräftigen das Erreichte mit einer Auflösung von etwa 0,5 bis $1,0\ \text{cm}^{-1}$.

Brügel.

13607 A. Walsh. *Reduction of scattered light in a Littrow-type monochromator.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 58, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Melbourne, Austr., Commonwealth Scient. Ind. Res. Org., Chem. Phys. Sec., Div. Ind. Chem.) Hinweis auf eine Möglichkeit, ein Spektrometer vom LITROW-Typus streulichtarm zu machen.

Dziobek.

13608 George R. Harrison, Sumner P. Davis and Hugh J. Robertson. *Precision measurement of wavelengths with echelle spectrographs.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 853 bis 861, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab.)

Echelles liegen in ihren dispersiven Eigenschaften zwischen den gewöhnlichen Konkavgittern und den Interferometern. Kreuzt man ein Echelle mit einem Konkavgitter in der früher beschriebenen (HARRISON, ARCHER und CAMUS, J. opt. Soc. Amer. 42, 706, 1952) stigmatischen Aufstellung, so erwartet man eine erreichbare Genauigkeit in der Wellenlängenbestimmung, die zwischen der des Gitters von $1:10^6$ und der des Etalons von $1:25 \cdot 10^6$ liegt. Die Identifizierung der Ordnung m eines Zyklus auf einem Echellegramm geschieht durch Vergleich mit einer Standardplatte, auf der drei oder vier verschiedene Linien bekannter Wellenlänge aufgenommen wurden. Eine Vergleichsmarke von konstantem $m\lambda_0$ wird auf das Spektrogramm aufgedruckt, indem ein Spiegel vor das Echelle geschwenkt wird. Das genaue $m\lambda_0$ der Marke wird durch Vergleich mit zwei bis drei mitaufgenommenen Standardlinien bestimmt. Zur Wellenlängenbestimmung wird der vertikale Abstand der Linie von der Vergleichsmarke gemessen und eine Korrektur ε addiert, die die durch variierende Vergrößerung des Spektrographens, Ungleichförmigkeit der vertikalen Dispersion und „irrtümliche Koinzidenzen“ hervorgerufenen Abweichungen von der vertikalen Linearität und der horizontalen Konstanz in $m\lambda$ berücksichtigt. Die Werte von ε für das gesamte Echellegrammfeld wurden durch Ausmessung einer Aufnahme eines Spektrums mit vielen Linien bekannter Wellenlänge bestimmt. Man kann so im sichtbaren und im ultravioletten Spektralbereich bei kaum größerem Arbeitsaufwand als bei der Auswertung eines Gitterspektrogramms Wellenlängen auf 0,001 Å genau bestimmen. Die Erscheinung der sogenannten „irrtümlichen Koinzidenzen“ wird diskutiert, da sie bei der Verwendung von nur einer Vergleichsmarke und zwei bis drei Hg¹⁹⁸ Standardlinien die erreichbare Genauigkeit beeinflusst. Nöldeke.

13609 John M. Stone. *Refinements in the preparation and theory of multilayer films.* J. opt. Soc. Amer. 43, 927—928, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Arbeit bespricht die Verwendung von Mehrfachschichten im FABRY PEROT-Etalon, bestehend aus $\lambda/4$ -Schichten mit abwechselnd hohem und niedrigem Brechungsindex. Dziobek.

13610 Reginald G. Laount. *Method for crossing a Fabry-Perot etalon with a Rowland circle spectrograph.* J. opt. Soc. Amer. 44, 35—36, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Boston, Mass., Univ.) Die SIRKSsche Methode zur Erzeugung einer stigmatischen Abbildung wird angewandt, um ein PEROT-FABRY-Etalon mit einem Konkavgitter zu kreuzen. Die auf dem ROWLAND-Kreis und auf dem Durchmesser der Gitterkugel aufgenommenen Spektren zeigen einen vernachlässigbar kleinen vertikalen Astigmatismus. Die Grenzen für die Anwendung dieser Methode werden diskutiert. Nöldeke.

13611 J. Junkes und E. W. Salpeter. *Über eine ungewöhnliche Verdopplung von Spektrallinien.* Naturwissenschaften 41, 160, 1954, Nr. 7. (Apr.) (Castel Candolfo, Vatikan. Sternw., Astrophys. Lab.) Eine Verdoppelung von Spektrallinien bei Anregung mit einem hochfrequenzgesteuerten Abreißbogen durch Übertragung der Vibrationen des Abreißbogengerätes auf den Spektrographen wird besprochen. Im Gegensatz zu Prismen konstanter Ablenkung zeigen normale Prismen im Minimum der Ablenkung keine Verdopplung. Bartholomeyczzyk.

Cyrus Feldman. *Proceedings of the second international conference on spectrochemistry.* J. opt. Soc. Amer. 43, 624, 1953, Nr. 7. (Juli.) Schön.

Spektralanalyse. S. auch Nr. 13771.

13612 W. Geffcken. *Das Wellenbandfilter, ein Interferenzfilter mit besonders hoher Leistung.* Z. angew. Phys. 6, 249—250, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Mainz, Jenaer

Glasw. Schott Gen., Lab. Landshut.) Die Filtereigenschaften von optischen Interferenzbandfiltern werden mit denen von Interferenzlinienfiltern im Sichtbaren verglichen. Der Verlauf des Transmissionsgrades bei den Bandfiltern zeigt steile Flanken. Z. B. ist bei τ_{\max} von 45% die Halbwertsbreite 18 bis 30 $m\mu$ und die Zehntelwertsbreite nur 1,8- bis 2mal Halbwertsbreite; der Untergrund ist sehr gering. Durch die Breite des Bereichs hoher Durchlässigkeit ist die Anpassung des Filters an eine gewünschte Wellenlänge viel weniger kritisch als bei Interferenzlinienfiltern mit ihrem glockenförmigen Verlauf des Transmissionsgrades. Die Bandfilter bestehen aus drei lichtdurchlässigen Metallschichten, die durch absorptionsfreie Dielektrika getrennt sind. Die mittlere Metallschicht und das eine Dielektrikum sind keilförmig. Die Keilkanten stehen senkrecht zueinander
Bünnagel.

13613 Fr. Hegemann, V. Calmann und C. Leybold. Die Eichung von Stufenfiltern für die Spektralanalyse mittels des Lichtelektrometers. Z. wiss. Photogr. 48, 263 bis 267, 1953, Nr. 10/12. (Dez.) (München.) Die Durchlässigkeit eines Quarzstufenfilters mit aufgedampften Stufen ist mittels Sekundärelektronenvervielfachern und eines Spektrographen (Q 24) ausgemessen worden. Das Filter wurde so vor den Spalt gestellt, daß seine Streifen mit der Längsausdehnung des Spaltes parallel standen. Dann wurde das Filter mikrometrisch verschoben und im Spektrum die Durchlässigkeit der Stufen gemessen. Der Sekundärelektronenvervielfacher war mittels einer Fluoreszenzschicht für das UV empfindlich gemacht. Die Ergebnisse sind in Kurvenform dargestellt.
Korte.

13614 G. Joos. Ein variables Infrarotfilter. Optik, Stuttgart 9, 546, 1952, Nr. 12. Die Tatsache, daß Polarisationsfolien an den Grenzen des sichtbaren Spektrums unwirksam sind, wird zum Bau eines Infrarotfilters benutzt.
Dziobek.

13615 H. G. Jerrard. Use of a half-shadow plate with uniform field compensators. J. sci. Instrum. 28, 10—14, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Southampton, Univ. Coll. Phys. Lab.) Beschreibung einer Halbschatteneinrichtung, die der Verf. als „umgekehrtes Babinet“ bezeichnet. Die Empfindlichkeit der neuen Einrichtung wird diskutiert.
Dziobek.

13616 G. Fuchslocher und G. Glaser. Zur Absolutmessung ultravioletter Strahlung mittels Fluoreszenzstoffen. Z. Phys. 138, 363—371, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Schramberg, Schwarzw., Gebr. Junghans A. G.) Durch Umwandlung einer UV-Strahlung von 250 $m\mu$ bis 405 $m\mu$ in längerwellige Strahlung (480 $m\mu$ bis 600 $m\mu$) mit Hilfe einer alkalischen Fluoresceinlösung gelingt es, absolute Strahlungsmessungen mit hoher Empfindlichkeit durchzuführen (etwa zwei Größenordnungen empfindlicher als Thermoelement-Galvanometer-Messungen). Da die Fluoreszenz der Lösung mit einem Multiplier gemessen wird, gestattet die Methode außerdem die absolute Messung kurzer UV-Lichtimpulse mit dem Oszillographen. Es wird gezeigt, daß das äußere spektrale Fluoreszenzvermögen außer von der Konzentration der Fluoresceinlösung auch von der Reabsorption der Fluoreszenzstrahlung abhängt, und daß man bei geeigneter Filterung dieser Strahlung und bei bestimmter Konzentration der Lösung Energieäquivalenz erhalten kann.
D. Hahn.

13617 H. Hinteregger. Elektrophotometer mit Vakuumzelle und Wechselstromverstärkung. Acta phys. austr. 5, 496—503, 1952, Nr. 4. (Juni.) (Wien, T. H. Inst. Experimentalphys.) Die Photozelle arbeitet als lichtstromgesteuertes Wechselstromverstärkerglied; Voraussetzung ist, daß die Steilheit der Photoelektronen-Stromspannungskennlinie der Beleuchtungsstärke proportional ist. Diese Voraussetzung trifft für geeignete Gebiete des Raumladungsgebietes zu.
Dziobek.

Photozellen, Lichtzähler. S. auch Nr. 13549, 13904, 13935.

13618 M. C. Probine und S. Bertaud. *A note on the selection of observers for primary standard optical pyrometry.* Brit. J. appl. Phys. 5, 227—228, 1954, Nr. 6. (Juni.) (New Zealand, Dominion Phys. Lab.) GIBSON und TYNDALL haben 1923 durch Messung der Augenempfindlichkeit von 52 Beobachtern die Grundlagen für die C. I. E.-Kurve der Augenempfindlichkeit $V(\lambda)$ geliefert. Für 38 Beobachter wurden die individuellen Werte $V(\lambda)$ von 0,43 bis 0,74 μ in Stufen von 0,01 μ mitgeteilt. Mit diesen individuellen Werten $V(\lambda)$ und unter Benutzung der im Bur. of Stand. für die pyrometrische Ermittlung des Platinschmelzpunktes verwendeten Rotfilter werden nun die Leuchtdichteverhältnisse des schwarzen Körpers beim Platin- und beim Goldschmelzpunkt berechnet und daraus die Temperatur des Platinschmelzpunktes ermittelt. Die Unterschiede gegenüber dem mittels der Internationalen Augenempfindlichkeitskurve erhaltenen Temperaturwert liegen mit drei Ausnahmen innerhalb $\pm 1,5^\circ\text{C}$, die größte Abweichung von 5,1 $^\circ\text{C}$ trat bei einem Beobachter mit ernstem Augenfehler auf.
Tingwaldt.

13619 J. J. Oberly. *Harmonic synchronous rectification in double-beam photometry.* Rev. sci. Instrum. 24, 125—126, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Cryst. Branch, Metall. Div.) Durch Benutzung der harmonischen Oberwellen ist es möglich, die Trennschärfe der Signale voneinander zu erhöhen.
Dziobek.

13620 O. E. Miller. *Integrating light meter for fading tests.* J. opt. Soc. Amer. 42, 661—662, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Color Control Div.) Bei Ausbleichversuchen usw. bedarfes der Messung der gesamten auf das Testobjekt aufgefallenen Lichtmenge; Beschreibung einer hierfür geeigneten Apparatur, zu deren Zusammenbau nur im Handel befindliche Einzelteile verwendet werden.
Dziobek.

13621 William H. King Jr. *A ratio recording double-beam ultraviolet spectrophotometer.* J. opt. Soc. Amer. 43, 866—869, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Linden, New Jersey, Stand. Oil Devel. Co., Esso Lab.) Ein Einwegultraviolettphotometer wird unter Verwendung im Handel befindlicher Einzelteile zum Zweiwegultraviolettphotometer umgebaut; da beide Strahlengänge identisch sind und derselbe Detektor benutzt wird, ist eine Hilfsapparatur nicht notwendig; die Apparatur mißt die Durchlässigkeit im Bereich von 215 bis 600 m μ .
Dziobek.

13622 V. J. Hammond and W. C. Price. *A new system for the elimination of scattered light effects in spectrophotometers.* J. opt. Soc. Amer. 43, 924, 1953, Nr. 10. (Okt.) (London, Engl., King's Coll., Wheatstone Lab.) Läßt man in einem photoelektrischen Photometer nach LITTROW den Spiegel um eine horizontale Achse um etwa 0,5 $^\circ$ vibrieren, so erreicht man eine erhebliche Verminderung des störenden Stromlichts.
Dziobek.

Colorimeter, Colorimetrie. S. auch Nr. 13877.

13623 R. Landwehr. *Anwendung von Kunststoffen zu spannungsoptischen Interferenz-Versuchen.* Optik, Stuttgart, 9, 547—556, 1952, Nr. 12. (Menden.) Mit Kunststoffen lassen sich Brechungsindizes zwischen 1,35 und 1,63 erzielen, während die Dispersion (Abbéschen Zahlen) zwischen 30 und 57,5 liegt; einer allgemeinen Anwendung steht aber die starke Temperaturabhängigkeit der optischen Werte, der große Ausdehnungskoeffizient und die geringe Oberflächenhärte entgegen; Eingang gefunden haben die Kunststoffe bei spannungsoptischen Versuchen, von denen eine Reihe beschrieben wird.
Dziobek.

Photoelastische Verfahren. S. auch Nr. 12880.

13624 K. Schwidofsky. *Optische Probleme der Photogrammetrie.* Optik, Stuttgart 9, 433—435, 1952, Nr. 10. (Oberkochen.) Dziobek.

13625 E. Lau. *Die Äquidensiten und ihre Anwendung in der photometrischen Photogrammetrie.* Optik, Stuttgart 10, 500—501, 1953, Nr. 10. (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berlin-Adlershof.) H. Ebert.

13626 H. Voigt. *Verwendung von Doppelrastern zu Meßzwecken.* Optik, Stuttgart 9, 438—439, 1952, Nr. 10. (Berlin.) Verwendung des sogenannten „Staketenphänomens“ zu Meßzwecken. Verwendung findet auch eine Drehung der Raster gegeneinander. Dziobek.

Optische Betriebsmeßgeräte. S. auch Nr. 12871.

13627 *Die Lichttechnik im Jahre 1951.* Licht-Tech. 4, 1—2, 1952, Nr. 1. (Jan.) Ergebnisse aus Forschung und Praxis mit zahlreichen Literaturhinweisen. Schlenk.

13628 G. Laue. *Lichttechnik.* Z. Ver. dtsch. Ing. 92, 505—508, 1950, Nr. 19. (1. Juli.) (Hannover.) Schön.

Lichttechnik: Allgemeines. S. auch Nr. 12854.

13629 G. R. Shuck. *Light from a spherical globe.* J. opt. Soc. Amer. 43, 923, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Seattle, Wash., Univ.) Das beispielsweise von einer Opalglaslampe abgestrahlte Licht setzt sich aus zwei Komponenten zusammen, einer direkten, von der Lichtstärkeverteilung der Lichtquelle abhängigen Komponente und einer indirekten Komponente, die auf die sehr große Zahl von Reflexionen innerhalb der Kugel zurückgeht; die Verhältnisse werden vom Verf. analysiert. Dziobek.

Bogenlampen. S. auch Nr. 13446.

Leuchtstofflampen. S. auch Nr. 13879.

13630 *Elektrolumineszenz als neue Lichtquelle.* Licht-Tech. 4, 9, 1952, Nr. 1. (Jan.) Hinweis auf die Forschungsergebnisse im „Engng. Bull. 0—142“ der Sylvania-Electric über Lichtstromabhängigkeiten von Spannung, Leistungsaufnahme, Frequenz und die Blauverschiebung der spektralen Lichtverteilungskurve mit steigender Frequenz. Schlenk.

Lampen für Sonderzwecke. S. auch Nr. 13052.

13631 H. Rössler. *Punktweise Berechnung von Beleuchtungsstärken bei Anwendung linienförmiger Lichtquellen.* Berichtigung. Dtsch. Elektrotech. 7, 511, 1953, Nr. 10. (Okt.) S. diese Ber. S. 1263. Korte.

13632 Stanley R. McCandless. *Downlighting.* Illum. Engng. 46, 46—51, 1951, Nr. 1. (Jan.) (New York, N. Y., Century Lighting.)

13633 R. L. Blesle jr. *Daylight in classrooms—multilateral lighting.* Illum. Engng. 46, 212—220, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Dallas, Tex., Southern Methodist Univ., Dep. Electr. Engng.) Schön.

13634 O. Reeb. *Zur Lichtstärke von Scheinwerfern.* Optik, Stuttgart 9, 436, 1952, Nr. 10. (Karlsruhe.) Klarstellung der Begriffe „optische Grenzentfernung“ und „photometrische Grenzentfernung“. Dziobek.

13635 L. de Wit. *Ein Gerät zur Messung von Lichtverteilungen.* Philips' tech. Rdsch. **14**, 189—191, 1952, Nr. 6. (Dez.) Beschreibung der von Philips gebauten Apparatur, mit der die Lichtverteilungskurven großer, gegebenenfalls sehr großer Lichtquellen aufgenommen werden können. Dziobek.

Schwärzung durch Korpuskularstrahlen. S. auch Nr. 13061.

13636 Robert E. Stephens. *The effect on illuminance of a lens interposed between the source and the illuminated surface.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 704, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Das Fehlen absolut neutralgrauer Filter hat in der Sensitometrie dazu geführt, durch Einschaltung einer Linse zwischen Lichtquelle und beleuchteter Oberfläche, soweit notwendig, die Beleuchtungsstärke herabzusetzen. Wegen der Dispersion des Brechungsindex tritt aber auch hier eine wenn auch geringfügige Änderung der Farbtemperatur auf; für den vom Verf. durchgerechneten speziellen Fall ändert sich das Verhältnis E_{blau} zu E_{rot} um 2,6% im Sinne eines Rötlichwerdens. Dziobek.

Farbenphotographie. S. auch Nr. 12810.

13637 Harvey Walker Jr. and Quentin van Winkle. *A microphotometric area determinator.* Rev. sci. Instrum. **22**, 604—606, 1951, Nr. 8. (Aug.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Chem.) Die Ausmessung des Flächeninhalts unexponierter Bereiche auf photographischen Filmen kann einmal durch Überdeckung mit einer Gradnetzteilung, zum andern durch Vergrößerung und Ausplanimetrierung erfolgen; die Ergebnisse können aber fehlerhaft sein, da die scheinbare Lage der „Grenze“ durch die Gradation der Platte bedingt ist. Verff. beschreiben ein Verfahren zur Vermeidung dieser Fehlerquelle. Dziobek.

13638 H. Schüler und L. Reinebeck. *Über Diacetylen in der Glimmentladung.* Z. Naturf. **9a**, 350—354, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Hechingen, Max-Planck-Ges., Forschungsstelle Spektrosk.) Bei Elektronenstoßanregung von Diacetylen in der SCHÜLERSCHEN Entladungsröhre wird zwischen 4673 und 6500 Å ein intensives Spektrum (T-Spektrum) beobachtet; jedoch tritt das der UV-Absorption entsprechende Emissionsspektrum nicht auf. Deuterierungsversuche zeigen, daß im Träger zwei H-Atome enthalten sind. Die Schwingungsanalyse ergibt gute Übereinstimmung mit den aus Infrarot- und RAMAN-Untersuchungen bekannten Schwingungen des Grundzustandes des Diacetylen. Differenzen von $\sim 872\text{ cm}^{-1}$, $\sim 968 = 2 \cdot 484\text{ cm}^{-1}$ und $\sim 2 \cdot 175\text{ cm}^{-1}$ treten mehrmals auf. Der angeregte Zustand ist unbekannt. Das Spektrum wird weder in Absorption noch in Fluoreszenz beobachtet. Michel.

Erzeugung angeregter Zustände durch Elektronenstoß. S. auch Nr. 13256, 13257.

13639 A. M. Bass and H. P. Broida. *Effects of vibrational state on rotational intensity distributions in OH.* J. chem. Phys. **21**, 173, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Die Bestimmung der Rotationstemperatur in einer Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme aus den gemessenen Emissionsintensitäten der OH-Banden führt an den verschiedenen Banden zu recht unterschiedlichen Ergebnissen zwischen 1900 und 3000°K, die nicht völlig durch die Streuung der Messungen und die Selbstabsorption erklärt werden können. Es wird vermutet, daß eine Hauptquelle für diese Diskrepanzen in der Berechnung der der Auswertung zugrundeliegenden Übergangswahrscheinlichkeiten liegt, die die Vibrations-Rotations-Wechselwirkung nicht berücksichtigt. Brügel.

13640 W. S. Benedict, Earle K. Plyler and C. J. Humphreys. *The emission spectrum of OH from 1.4 to 1.7 μ .* J. chem. Phys. **21**, 398—402, 1953, Nr. 3. (März.)

(Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Im Emissionsspektrum der Acetylen-Sauerstoff-Flamme werden die P-Zweige der OH-Banden $2 \rightarrow 0$ von $K = 4$ bis $K = 19$, $3 \rightarrow 1$ von $K = 4$ bis $K = 10$ und $4 \rightarrow 2$ von $K = 4$ bis $K = 10$ beobachtet und identifiziert. Zu jedem K-Wert gehören vier Linien, die für $K > 7$ aufgelöst werden. Aus der beobachteten Intensität, dividiert durch das Produkt aus der vierten Potenz der Frequenz mal der Rotationsübergangswahrscheinlichkeit, aufgetragen über der Anregungsenergie, folgt als Rotations-temperatur des untersuchten Gasgemisches der Wert $2600 \pm 100^\circ\text{K}$.

Brügel.

Thermische Erzeugung angeregter Zustände. S. auch Nr. 12983, 12984.

13641 Robert M. Talley, Donald S. Lowe and Wayne W. Seanlon. *Infrared molecular emission excited in a glow discharge.* J. opt. Soc. Amer. 42, 982—983, 1952, Nr. 12. (Dez.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) In einer in spezieller Weise gebauten GEISSLER-Röhre betriebenen Wechselstrom-Gasentladung werden die folgenden Emissionen beobachtet: Methan 3010, Äthan 2980, Propan 3000, Propen 3000 und 3070, Wasserdampf 3700 und 5300, CO_2 2300, 3600 und 5000, atmosphärische Luft 2300 (CO_2) und 10000 (N_2) cm^{-1} .

Brügel.

13642 Carl Kenty. *New method for exciting metallic spectra by active nitrogen.* The excitation of Xe. Phys. Rev. (2) 93, 651, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Co., Lamp. Devel. Lab.) Die Spektren einer Reihe von Metallen werden im Flammenbogen von N_2 angeregt. Es treten für bestimmte Metalle charakteristische Flammenfärbungen auf. Die gleichen Versuche werden in Edelgasbögen durchgeführt, wobei geringe Abweichungen auftreten. Die Anregung der Metallspektren erfolgt über ein bestimmtes Niveau des Trägergases beim N_2 wahrscheinlich im wesentlichen über $\text{N}^*p = 3,57 \text{ V}$.

Busz.

13643 C. F. Hendee and W. B. Brown. *Time-resolved spectroscopy of nitrogen and hydrogen.* Phys. Rev. (2) 93, 651, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Philips Lab., Inc.) Die lange Abklingzeit des ersten positiven Bandensystems in einer N_2 -Impulsentladung wurde mit einer neuen Methode gemessen, die imstande war, die einzelnen Banden zu trennen. Die Übergangswahrscheinlichkeiten der einzelnen Banden variierten mit einem Faktor 10. Es wurden jedoch nur geringe Abweichungen für die Abklingzeiten beobachtet. Mit der gleichen Methode wurde die Strahlung von einem H_2 -Thyratron untersucht. Die Impulsform der BALMER- und Bandenlinien waren die gleichen, wie für übliche Rechteckimpulsströme. Bei pulsierendem Strom mit etwa 10 MHz zeigen sich andere Effekte u. a. ist das Verhalten der Singulett- und Bandenlinien anders als das der Triplettlinien und des Kontinuums.

Busz.

Nachleuchten. S. auch Nr. 13423.

13644 Curtis J. Humphreys and Henry J. Kostkowski. *Infrared spectra of noble gases (12000 to 19000 Å).* J. Res. nat. Bur. Stand. 49, 73—84, 1952, Nr. 2. (Aug.) (Corona, Calif.) Da sowohl die Beschreibung als auch die Erklärung der Edelgasspektren im photographisch erfaßbaren Bereich im wesentlichen bereits abgeschlossen waren, galt das Interesse neuerdings den ultraroten Spektren dieser Gase. Untersuchungen im ultraroten lagen bereits von SITTNER und PECK vor, und zwar für Ar, Kr und X. Mit Hilfe einer Bleisulfid-Zelle und eines Gitterspektrometers, welches mit einem JOHNS-HOPKINS-Gitter (15000 Striche pro inch) ausgestattet war, wurden die Bogenspektren (angeregt in GEISSLER-Röhren) von He, Ne, Ar, Kr und X zwischen 12000 und 19000 Å registriert. Diese Arbeit lieferte eine Reihe neuer Wellenlängen. Dabei handelt es sich um

18 Ne- und 36 Kr-Linien, über die bisher noch keine Daten veröffentlicht waren und die gleichzeitig klassifiziert wurden. Die Beobachtungen über Ar, Kr und X stellen im wesentlichen eine Wiederholung derjenigen von SITTNER und PECK dar. Die Klassifikation dieser Linien wurde erweitert und die Deutungen in einigen Fällen verbessert, so daß man die Analysen dieser Spektren als vollständig ansehen kann. Besondere Aufmerksamkeit wurde der Erforschung des Kr gewidmet, da das Bogenspektrum dieses Gases zwischen 10000 und 20000 Å eine große Anzahl nahezu gleichmäßig verteilter Linien aufweist und daher für Standard-Wellenlängen sehr nützlich wäre. Friedl.

13645 Kiyoshi Murakawa und Shigeaki Suwa. *Das Bogenspektrum des Jods und das Quadrupolmoment von J^{127}* . Z. Phys. 137, 575—582, 1954, Nr. 5. (2. Juni.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Techn.) Das Bogenspektrum von Jod wurde zwischen 9000 und 3800 Å aufgenommen und mit einem FABRY-PEROT die Hyperfeinstruktur untersucht. Aus den Termen $6s\ ^4P_{3/2}$ und $6s\ ^4P_{5/2}$ wird das Quadrupolmoment von J^{127} zu $(-0,75 \pm 0,02)10^{-24}\text{ cm}^2$ berechnet. Freytag.

13646 Hans Kopfermann, Andreas Steudel und Heinz Thulke. *Die Isotopieverschiebung im Ru I-Spektrum*. Z. Phys. 138, 309—316, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Das Ru I-Spektrum wird zwischen 3850 und 5700 Å mit einem FABRY-PEROT-Interferometer auf Isotopieverschiebung untersucht. Da die den einzelnen Isotopen zugehörigen Komponenten nicht aufgelöst werden können, werden die Linien photometriert und graphisch analysiert. In den Übergängen $d's^2-d'p$ ergeben sich als Isotopieverschiebung zwischen zwei benachbarten geraden Isotopen ($\Delta M = 2$) $25 \cdot 10^{-3}\text{ cm}^{-1}$, in $d's-d'p$ $14 \cdot 10^{-3}\text{ cm}^{-1}$. Die experimentelle Isotopieverschiebungskonstante berechnet sich in beiden Fällen zu $\beta C_{\text{exp}} = (34 \pm 9) \cdot 10^{-3}\text{ cm}^{-1}$. Der Wert paßt gut in die allgemeine Systematik des Kernvolumeneffektes der Isotopieverschiebung. Steudel.

Isotopie-Effekt. S. auch Nr. 13174.

13647 Makoto Takeo und Shang-Yi Ch'en. *Theory of fine structure pressure broadening of spectral lines*. Phys. Rev. (2) 93, 420—424, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Eugene, Org., Univ., Dep. Phys.) Der Unterschied in der Druckverbreiterung und der Druckverschiebung in zu den Hauptserien der Alkalien gehörenden Dubletts wird mit Näherungsmethoden berechnet. Durch Anwendung einer Störungsrechnung und des FRANCK-CONDON-Prinzips auf das von MICHELS, DE BOER und BIJL angegebene Modell für komprimierte Atome wird gezeigt, daß schon bei ziemlich geringen Drucken der Dublettabstand mit wachsendem Druck kleiner wird. Eine Durchrechnung der anziehenden Kräfte unter Berücksichtigung des Quadrupolmomentes des $^2P_{3/2}$ -Zustandes ergibt, daß bei nicht zu großen Drucken die Zustände gemäß ihrer magnetischen Quantenzahl aufspalten und so die Halbwertsbreite der $^2P_{3/2}$ -Komponente 1,12 mal größer wird als die der $^2P_{1/2}$ -Komponente. Die Ergebnisse stimmen mit den vorliegenden Messungen gut überein. Nöldeke.

Linienverbreiterung. S. auch Nr. 13419.

13648 H. Schöler, L. Heinebeck und A. Michel. *Gibt es ein Spektrum des OH-Ions?* Z. Naturf. 9a, 279—285, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Hechingen, Max-Planck-Ges., Forschungsstelle Spektroskop.) In der Glimmentladung durch Wasserdampf tritt zwischen 4000 und 6000 Å ein einfaches Bandenspektrum auf. Versuche mit schwerem Wasser zeigen, daß der Träger nur ein H-Atom enthält. Aus der Einfachheit des Kantenschemas wird auf ein zweiatomiges Molekül geschlossen,

als welches nur OH^+ , OH oder OH^- in Frage kommt. In einer kondensierten Entladung werden die relativen Intensitäten der verschiedenen OH-Spektren in Abhängigkeit vom Vorwiderstand untersucht. Dabei zeigt sich, daß das neue Spektrum am intensivsten in der kontinuierlich brennenden Entladung bei kleiner Stromstärke emittiert wird, während OH^+ überhaupt nicht mehr und OH nur noch mittelstark auftritt. Die stroboskopische Untersuchung des Leuchtens einer Wechselstromentladung zeigt, daß die Intensität des neuen Spektrums relativ zum OH und H um so größer wird, je mehr man sich dem Zündzeitpunkt nähert. OH^+ tritt dabei nicht auf. Aus den Versuchen wird geschlossen, daß das neue Spektrum weder dem OH^+ noch einem höheren Übergang des OH zugeordnet werden kann, folglich dem OH^- angehören muß. Eine Rotationsanalyse ergibt, daß der Übergang zwischen höheren Schwingungszuständen sowohl des unteren, als auch des oberen Elektronenzustandes erfolgen muß. Michel.

13649 Ernest Vigroux. *Contribution à l'étude expérimentale de l'absorption de l'ozone.* Ann. Phys., Paris (12) **8**, 709—762, 1953, Sept./Okt. (Paris, Inst. Astrophys.) Verf. hat bei ein und derselben Temperatur, 18°C , die Absorption von Ozon über einen ausgedehnten Spektralbereich, der sich von 2300 \AA bis zu 10μ erstreckte, gemessen. Als bedeutend ist festzustellen, daß die Gesamtheit der Ergebnisse homogen ist, da sie alle auf die Koeffizienten der HUGGINS-Banden bezogen sind, die mit Hilfe chemischer Analysen bestimmt wurden. Diese Analysen geben den Messungen einen absoluten Charakter. Die Kenntnis der äquivalenten Größen in den Infrarotbanden, namentlich der Bande bei $9,6 \mu$, die sehr absorbierend ist, hat seine Bedeutung in der Geophysik, um zu bestimmen, in welchem Maße die Ozonschicht in der Atmosphäre eine Abschirmrolle für die Strahlenenergie spielt, die durch den Boden zerstreut wird. Der Einfluß der Temperatur auf die Absorption ist von großer Bedeutung. Die Bestätigung der Ergebnisse, die im Gebiete der HUGGINS-Banden erzielt wurde, ist gewiß nicht überflüssig, wegen der unvermeidlichen Absorption des Ozons bei stellaren photometrischen Studien. Die aufgenommenen Spektren erstrecken sich bis ins Ultraviolett. Vom theoretischen Standpunkt aus gesehen ergibt der Temperatureffekt auf die Banden einen Beitrag zum Studium der Molekülstruktur. Schließlich ergibt die Auflösung der Infrarotbanden und die Klassifikation von zwei von ihnen wertvolle Beiträge für die z. Z. aktuellen theoretischen Untersuchungen. Riedhammer.

13650 A. Kastler. *Transitions de radiofréquence à deux quanta et effet Raman.* J. Phys. Radium **15**, 323—324, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Paris, E. N. S. Lab. Phys.) Nach GRABNER und HUGHES ist das mittels der elektrischen Resonanzmethode unter Verwendung von Molekularstrahlen beobachtete Hyperfeinspektrum des Rb^{85}F auf den Übergang zwischen zwei Energieniveaus der Hyperfeinstruktur, hervorgerufen durch das elektrische Quadrupolmoment des Rb^{85} -Kerns, charakterisiert durch $J = 1, F_1 = 3/2$, und $J = 1, F_1 = 7/2$ hervorgerufen. Ein ähnlicher Vorgang tritt auch im RAMAN-Effekt auf. Verf. weist darauf hin, daß es notwendig ist, zu untersuchen, ob der Übergang der Molekel des RbF im HERTZschen Gebiet ebenfalls durch zwei Schwingungen mit den HERTZschen Frequenzen ν_1 und ν_2 hervorgerufen wird, deren Differenz dem Energieintervall $\Delta E/h$ entspricht. Die Bilanz des kinetischen Moments zwischen elektromagnetischem Feld und Molekül muß in beiden Fällen die Regeln der Polarisierung erfüllen. Auch dies müßte experimentell nachgeprüft werden. v. Harlem.

13651 R. J. Grisenthwaite and H. W. Thompson. *The infra-red spectrum of deuteromethyl acetylene $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CD}$.* Trans. Faraday Soc. **50**, 212—217, 1954, Nr. 3 (Nr. 375). (März.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Das Schwingungsspektrum von gasförmigem $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CD}$ wurde von $3\text{--}40 \mu$ mit einem Prismenspektrometer

vermessen. Aus der mit einem früher beschriebenen Gitterspektrometer aufgelösten Rotationsstruktur der CD-Valenzschwingung (Parallel-Bande) wurden die Rotationskonstanten bestimmt, aus drei aufgelösten Senkrecht-Banden die CORIOLIS-Kopplungskoeffizienten. Die Ergebnisse werden den bekannten Daten des Methylacetylens gegenüber gestellt. Funck.

13652 J. Pickworth and H. W. Thompson. *Vibration bands and rotational constants of methyl chloride.* Trans. Faraday Soc. **50**, 218—226, 1954, Nr. 3 (Nr. 375). (März.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Die Rotationsfeinstruktur (einschl. der Cl-Isotopie-Aufspaltung) zweier infraroter Schwingungsbanden bei $3,5 \mu$ wurde mit einem Gitterspektrometer aufgelöst und vermessen, die Auswertung einer dritten Bande gegenüber der anderer Autoren verbessert. In der $3,37 \mu$ -Bande (ν_1) waren mehrere Q-Zweige entsprechend verschiedenen K-Werten beobachtbar. So konnten die Rotationskonstanten berechnet werden; die des Grundzustandes stimmen mit Mikrowellenergebnissen überein. Funck.

13653 D. A. Chisholm and H. L. Welsh. *Induced infrared absorption in hydrogen and hydrogen-foreign gas mixtures at pressures up to 1500 atmospheres.* Canad. J. Phys. **32**, 291—312, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab., Inc.) Bei hohen Drucken treten die durch die Auswahlregeln verbotenen ultraroten Schwingungsbanden zweiatomiger Moleküle in Absorption auf. Verff. untersuchen diese druckinduzierte Absorption für Wasserstoff in reinem Gas und Gemischen mit Helium, Stickstoff und Argon bis 1500 Atm und Temperaturen von $80-376^\circ \text{K}$ mit dem PERKIN-ELMER 12 B. Das Licht einer 500 Watt-Lampe wurde durch ein druckdichtes Quarzfenster in die Absorptionszelle gesandt und gelangte nach Reflexion an einem Tantalspiegel in den Spalt des Spektrographen. Verschiedene Komponenten der Fundamental- und Oberschwingungen konnten aufgelöst werden. Die Trennung der Komponenten verstärkt sich mit dem Druck und das Intensitätsverhältnis hängt von der Temperatur ab. Der Absorptionskoeffizient (bezogen auf die Dichte des absorbierenden Gases) wächst zunächst linear mit der Dichte von H_2 und der des störenden Gases. — Die druckinduzierte Ultrarotabsorption wird verursacht durch eine Störung der Elektronenladungsverteilung der Moleküle bei nahen Stößen. Infolge der endlichen Molekülgröße wird die Zunahme des integralen Absorptionskoeffizienten bei wachsender Dichte anomal groß. Hieraus läßt sich der Moleküldurchmesser in naher Übereinstimmung mit anderen gaskinetischen Daten berechnen. Bartholomeyczzyk.

Zweiatomige Moleküle. S. auch Nr. 12831.

13654 J. H. Burkhalter, R. S. Anderson, W. V. Smith and W. Gordy. *The microwave absorption spectrum of oxygen at low pressures.* Phys. Rev. (2) **79**, 224, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.)

13655 C. H. Townes and B. P. Dalley. *Nuclear quadrupole coupling and ionic character of molecules.* Phys. Rev. (2) **78**, 346—347, 1950, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Schön.

13656 P. J. H. Woltz, E. A. Jones and A. H. Nielsen. *The infrared spectrum of nitrosyl fluoride. Part I. Prism spectrum.* J. chem. Phys. **20**, 378—380, 1952, Nr. 3. (März.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide & Carbon Chem. Co., K-25 Lab.) Das Absorptionsspektrum von NOF wird mit prismatischer Zerlegung im Bereich von 2 bis 38μ untersucht. Die gefundenen zwölf Banden werden unter Zugrundelegung der Grundschwingungen $\nu_1 = 1844,03 \text{ cm}^{-1}$ (NO-Valenzschwingung), $\nu_2 = 521 \text{ cm}^{-1}$ (NOF-Deformationsschwingung) und $\nu_3 = 765,85 \text{ cm}^{-1}$

(NF-Valenzschwingung) gedeutet, und das Spektrum mit dem der verwandten Moleküle NOCl und NOBr verglichen. Alle Grundschwingungsbanden zeigen PQR-Struktur mit einem PR-Abstand von etwa 32 cm^{-1} . Brügel.

13657 Alvin H. Nielsen and P. J. H. Woltz. *The infrared spectrum of chlorine dioxide*. J. chem. Phys. **20**, 1878—1883, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide Carbon Chem. Co., K-25 Lab.; Knoxville, Tenn., Univ.) Die Neuuntersuchung des Absorptionsspektrums von ClO_2 im Bereich von 2 bis $40\text{ }\mu$ liefert zu den schon bekannten Banden bei 943, 1110, 1888, 2040, 2967 und 3325 cm^{-1} vier neue bei 290, 445, 2215 und 2473 cm^{-1} . Sie werden wie folgt zugeordnet:

Wellenzahl	Zuordnung
290 cm^{-1}	Polymer
445	ν_2 (Def.)
943,2	ν_1
1110,5	ν_3
1888	$2\nu_1$
2040	$\nu_1 + \nu_3$
2215	$2\nu_3$
2473	$\nu_1 + \nu_2 + \nu_3$
2967	$2\nu_1 + \nu_3$
3325	$3\nu_3$

Aus dem Dublettcharakter der ν_2 -Bande wird auf eine stumpfe Dreiecksform des Moleküls geschlossen, wie sie auch die Elektronenbeugung fordert. Für die Q-Zweige der ν_1 -, ν_2 - und $2\nu_1$ -Banden kann prismatisch ein Linienabstand von ungefähr 3 cm^{-1} bestimmt werden. Aus der Gitterauflösung des Q-Zweigs von ν_1 wird ein Wert $A''\text{-}B'' = 1,413\text{ cm}^{-1}$ erhalten. Die damit gerechnete Kurve für den Zusammenhang zwischen dem Cl-O-Abstand und dem Molekülwinkel enthält das von DUNITZ und HEDBERG (J. Amer. Chem. Soc. **72**, 3108, 1950) angegebene Wertepaar $r_{\text{Cl-O}} = 1,49\text{ \AA}$ und $2\alpha = 118,5^\circ$ innerhalb der Fehlergrenzen, jedoch nicht das von PAULING und BROCKWAY (s. diese Ber. **17**, 744, 1936) angegebene. Daraus bestimmen sich die Trägheitsmomente zu $I_A = 16,09$, $I_B = 86,34$ und $I_C = 102,43$ (in 10^{-40} g cm^2). Brügel.

13658 W. D. Perkins and M. Kent Wilson. *The infrared spectrum of SO_2F_2* . J. chem. Phys. **20**, 1791—1794, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Aus dem von 240 bis 4000 cm^{-1} untersuchten Absorptionsspektrum von hochgereinigtem SO_2F_2 ergibt sich die folgende Zuordnung der Grundschwingungen:

Bezeichnung	Schwingung	Rasse f. Punktgruppe C_{2v}	Wellenzahl cm^{-1}
ν_1	S-O Valenz	A_1	1269
ν_2	S-F Valenz	A_1	848
ν_3	SO_2 Deform.	A_1	544
ν_4	SF_2 Deform.	A_1	(~300)
ν_5	Torsion	A_2	(~385)
ν_6	S-O Valenz	B_1	1502
ν_7	Rock.	B_1	553
ν_8	S-F-Valenz	B_2	885
ν_9	Rock.	B_2	539

Für die Rassen A_1 , B_1 und B_2 wird nach der WILSONschen FG-Matrix-Methode eine Berechnung der Kraftkonstanten versucht, die jedoch nicht völlig zum Ziele

führt. Immerhin wird ein höherer Wert für die asymmetrische S-O-Valenzschwingung wahrscheinlich als in anderen diese Gruppierung enthaltenden Molekülen. In Übereinstimmung mit der ebenfalls größer gefundenen S-O-Valenzfrequenz ist auf einen besonders kurzen Bindungsabstand S-O in SO_2F_2 zu schließen, in Übereinstimmung mit den aus dem Mikrowellenspektrum und entgegen den aus der Elektronenbeugung erhaltenen Daten. Brügel.

13659 D. Weber, R. J. Holm and S. S. Penner. *Integrated absorption for vibration-rotation bands of CO_2 .* J. chem. Phys. **20**, 1820, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Jet Prop. Lab.) Für die stärkeren Rotationsschwingungsbanden von CO_2 werden die Ergebnisse von Messungen der integralen Absorption mitgeteilt und mit anderweitig veröffentlichten Werten verglichen. Die Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Autoren ist sehr gut. Brügel.

13660 W. Low and C. H. Townes. *Effect of Fermi resonance on rotation-vibration interaction in OCS and OCSe .* Phys. Rev. (2) **79**, 224, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Schön.

13661 D. M. Gruen. *An interpretation of the visible and near-infrared spectra of NpO_2^+ and PuO_2^{++} ions.* J. chem. Phys. **20**, 1818—1819, 1952, Nr. 11. (Nov.) (Chicago, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Zur Deutung der Blauverschiebung im PuO_2^{++} -Spektrum verglichen mit dem des isoelektronischen NpO_2^+ wird angenommen, daß es sich um Elektronenübergänge zwischen den Termen des $5f^2$ -Zustandes handelt. Die Behandlung erfolgt analog der bekannten bei Pr^{+++} und Tm^{+++} . Die $5f^2$ -Terme von Th III werden zur Berücksichtigung der anwachsenden Kernladung mit einem plausibel gemachten Faktor 1,1 multipliziert. Beste Übereinstimmung mit dem Experiment wird bei Annahme eines Spin-Kopplungswertes von 950 cm^{-1} für NpO_2^+ und von 1100 cm^{-1} für PuO_2^{++} erhalten. Brügel.

Mehratomige anorganische Moleküle, Elektronenspektren. S. auch Nr. 12830.

13662 Friedrich Oswald. *Bestimmung der Intensität von Ultrarot-Absorptionsbanden.* Z. Elektrochem. **58**, 345—347, 1954, Nr. 5. (Juni.) (Freiburg/Br., Univ., Inst. Phys. Chem.) Anstatt der Maximaextinktion einer Absorptionsbande benutzt man zu quantitativen Zwecken besser die integrale Extinktion, genommen über die ganze Fläche der Bande. Dazu ist es notwendig, die gewöhnlich in der Darstellung einer prozentigen Durchlässigkeit gewonnenen Banden in die Extinktionsdarstellung umzuzeichnen. Anstatt einiger aufgezählter, dazu geeigneter automatischer oder halbautomatischer Geräte wird die Benutzung eines als Doppelschablone auf ein Transparentblatt aufgedruckten Umzeichnungsnetzes mit punktwiser Gewinnung der Kurve empfohlen. Die Planimetrierung erfolgt dann mit einem der üblichen Planimeter. Liegen die Kurven mit einer linearen Wellenlängenskala als Abszisse vor, so ist zur Umrechnung in die notwendige Wellenzahlskala zu dem Integral ein Korrekturglied zu addieren, das in der Hauptsache vom Verhältnis Halbwertsbreite der Bande zur Wellenzahl bzw. Wellenlänge der Bandenspitze abhängt und dessen Wert für den Bereich $0 \dots 0,1$ dieses Verhältnisses angegeben wird. Brügel.

13663 Louis Burnelle and Jules Duchesne. *The infrared spectrum of methyltrichlorosilane.* J. chem. Phys. **20**, 1324, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Liège, Belg., Univ., Dep. Chem. Phys.) Messungen an gasförmigem, sowie in CS_2 und CCl_4 gelöstem CH_3SiCl_3 liefern im Verein mit RAMAN-Daten die folgende Grundschwingungszuordnung:

Schwingung	Bezeichnung	UR	RAMAN
symm. CH-Valenz	ν_1	2915	— cm^{-1}
symm. CH ₃ -Deform.	ν_2	1271	—
symm. SiC-Valenz	ν_3	764	761
symm. SiCl-Valenz	ν_4	457	450
symm. SiCl ₃ -Valenz	ν_5	—	229
Twist.	ν_6	—	—
degen. CH-Valenz	ν_7	2977	—
degen. CH ₃ -Deform.	ν_8	1416	—
degen. CH ₃ -Rock.	ν_9	807	—
degen. SiCl-Valenz	ν_{10}	578	576
degen. SiCl ₃ -Deform.	ν_{11}	—	164
degen. SiCl ₃ -Rock.	ν_{12}	—	229

Damit sind praktisch alle beobachteten Banden deutbar.

Brügel.

13664 H. L. Welsh and P. J. Sandiford. *The absolute intensity of the ν_4 infrared absorption band of methane and its enhancement by nitrogen at high pressure*. J. chem. Phys. 20, 1646—1647, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Toronto, Can., Univ. McLennan Lab.) Eine auf Grund einer einfachen Theorie aus der Zunahme der integralen Absorption der ν_3 -Schwingung von Methan mit dem Druck des Fremdgases (N₂) erfolgte Bestimmung des Molekülwirkungsquerschnitts lieferte nur die Hälfte des gaskinetisch erhaltenen Wertes. Dabei wird die Vergrößerung des schwingenden Dipols auf das Reaktionsfeld des Fremdmoleküls zurückgeführt. Sie sollte für jede andere Schwingung gleichartig sein. Messungen an der ν_4 -Schwingung ergibt nach anfänglichem, sehr steilen Anstieg der integrale Absorption oberhalb etwa 30 bis 40 AMAGAT-Einheiten von N₂ einen mäßigen, praktisch linearen weiteren Anstieg, jedoch nur etwa die Hälfte des bei ν_3 beobachteten. Die integrale Absorption der Bande wird zu $472 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ bei Normalbedingungen gefunden. Der gemessene Anstieg ist etwa viermal größer als die Theorie fordert. Es wird daraus geschlossen, daß der Hauptanteil des Anstiegs auf Kosten der Verzerrung der Elektronenverteilung des absorbierenden Moleküls während des Stoßes geht. Das gilt sicherlich bei ultrarot inaktive Schwingungen. Bei den hier untersuchten aktiven ist dann allerdings die Vergrößerung um eine Größenordnung größer als etwa bei der durch N₂ induzierte Absorption von H₂.

Brügel.

13665 Willis B. Person and George C. Pimentel. *Infrared studies of mixed crystals: naphthalene-d₈ in naphthalene*. J. chem. Phys. 20, 1913—1915, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem. Chem. Engng.) In Analogie zu den Untersuchungen fester Lösungen von Naphthalin in Anthracen (PIMENTEL, s. diese Ber. 31, 1880, 1952) wird über Untersuchungen fester Lösungen von deuteriertem Naphthalin in Naphthalin mittels polarisierter Strahlung im Bereich von 615 bis 645 cm^{-1} berichtet. Es wurde die ab-Ebene in senkrechter Incidenz mit Orientierung des Strahlungsvektors parallel oder senkrecht zur b-Achse untersucht. Die durch Sublimation gewonnenen Kristalle waren bis zu $1 \times 0,2 \text{ cm}$ groß und 100 bis 200 μ dick. Die Konzentration von C₁₀D₈ lag zwischen 10 und 30 Mol-Prozent. Gasförmiges C₁₀D₈ besitzt bei 633 cm^{-1} eine starke Bande. Die dichroitische Aufspaltung dieser Bande beträgt etwa 10 cm^{-2} und nimmt mit der Konzentration ab. Dieses Verhalten entspricht der Theorie, sofern zwischen molekulare Kopplung und nicht Gittereinflüsse dafür verantwortlich sind. Das dichroitische Verhältnis erwies sich als von der Konzentration unabhängig. Das Modell des „orientierten Gases“ ist demgemäß anwendbar und führt zu einer Zuordnung der untersuchten Bande zur Rasse B_{1u} oder B_{3u}.

Brügel.

13666 J. Rud Nielsen, C. Y. Liang, R. M. Smith and D. C. Smith. *Infrared and Raman spectra of fluorinated ethanes. V. The series CF₃CF₃, CF₃CF₂Cl, CF₃CFCl₂*

and CF_3CCl_3 . J. chem. Phys. **21**, 383—393, 1953, Nr. 3. (März.) (Norman, Okl., Univ., Dep. Phys.; Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Aus den UR-Spektren von gasförmigem $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{Cl}$, CF_3CFCl_2 und CF_3CCl_3 von 2 bis $38\ \mu$, von flüssigem $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{Cl}$ und CF_3CFCl_2 von 2 bis $22\ \mu$, sowie den RAMAN-Spektren der flüssigen Substanzen mit Polarisationsangaben wird eine bis auf die niedrigste (Torsions-)Schwingung vollständige Zuordnung für jedes Molekül mit eingehender Diskussion abgeleitet. Brügel.

13667 P. H. Lindenmeyer and P. M. Harris. *The infrared spectra of tetranitromethane*. J. chem. Phys. **21**, 408—414, 1953, Nr. 3. (März.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Chem.) Kristallines Tetranitromethan durchläuft bei $-98,9^\circ\text{C}$ eine Umwandlung aus dem kubischen Gitter in eins von niedrigerer Symmetrie, wobei entweder das Molekül als Ganzes um einen festen Gitterpunkt oder die Nitrogruppen um die C-N-Bindung sich drehen müssen. Denselben Effekt macht aber auch eine statistische Unordnung beider Erscheinungen im Gitterverband. Für die innere Molekülsymmetrie sind drei Punktgruppen denkbar: T_d , D_{2d} und S_4 , je nach dem Verhalten der Nitrogruppen bezüglich der C-N-Bindung. Zur Entscheidung werden die UR-Spektren bei 25°C (Dampf), 18°C (flüssig), -40°C (fest I), -88°C (fest I), -104°C (fest II) und -126°C (fest II), sowie das RAMAN-Spektrum der Flüssigkeit herangezogen. Letzteres entspricht eindeutig der D_{2d} -Symmetrie. Die Entscheidung zwischen D_{2d} und S_4 für das Gaspektrum auf Grund der Dublettaufspaltung von Parallelbanden ist wegen unzureichender Auflösung nicht möglich, jedoch scheint S_4 wahrscheinlicher. Die mit dieser Entscheidung verknüpfte Zuordnung der zur Drehung der NO_2 -Gruppen um die C-N-Bindung gehörenden Frequenzen verbietet die Rotation im festen Zustand. Obwohl die Gittersymmetrie der Fest I-Modifikation röntgenographisch T_d , O oder O_h ist, werden die dann zu fordernden Auswahlregeln nicht erfüllt. Das ist nur möglich in einem statistisch ungeordneten Kristall. Demzufolge zeigt festes Tetranitromethan auch ein Spektrum wie eine Flüssigkeit. Brügel.

13668 A. V. Stuart and G. B. B. M. Sutherland. *The effect of hydrogen bonding on the hindered rotation of the hydroxyl group in alcohols*. J. chem. Phys. **20**, 1977, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Phys. Dep.) Das Absorptionsspektrum der Alkohole zeigt eine sehr breite Absorption mit Schwerpunkt bei $670\ \text{cm}^{-1}$ bzw. bei Deuterierung der OH-Gruppe bei $485\ \text{cm}^{-1}$. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um diejenige Deformationsschwingung der OH-Gruppe, in der das H-Atom senkrecht zur COH-Ebene schwingt, d. h. um jene Schwingung, in welche die im gasförmigen Zustand auftretende behinderte Rotation der OH-Gruppe bei Assoziation übergehen muß. Bei starker Verdünnung geht der Extinktionskoeffizient zurück in Parallele zum Verhalten der den über H-Brücken assoziierten Alkoholen zukommenden Bande bei $3250\ \text{cm}^{-1}$. Brügel.

13669 Alexander Verrijn Stuart et G. B. B. M. Sutherland. *Effets de la liaison hydrogène sur les vibrations de déformation du groupement hydroxyle des alcools*. J. Phys. Radium **15**, 321—323, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Verff. berichten über Teilergebnisse ihrer systematischen Untersuchungen der Spektren verschiedener Alkohole im Gebiet $2\text{--}15\ \mu$ im Dampf, in Lösung in inerten Lösungsmitteln (Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff) und in reiner Flüssigkeit. Der Grad der Wasserstoffbindung wurde bestimmt durch die Untersuchung der Valenzschwingungen in der Nähe von $3\ \mu$. Es werden die Spektren von reinem flüssigen Methanol, Äthanol und Propanol-1 sowie dieser drei Stoffe in verdünnter Lösung (rd. $0,1\ \text{mol/l}$) mitgeteilt und

diskutiert. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse erscheint in J. chem. Phys. v. Harlem.

13670 E. Gray et C. Mangin. *Étude des courbes d'absorption infrarouge du groupement carbonyle des cétones*. J. Phys. Radium 15, 9—12, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Poitiers, Fac. Sci., Lab. Phys.) Die fundamentale Valenzschwingung der Carbonylgruppe der Ketone setzt sich im Bereich 1700 cm^{-1} durch eine RAMAN-Bande und eine Infrarotbande mit im allgemeinen verschiedenen Frequenzen fort. Dieser Differenzunterschied wird als Folge des Assoziationszustandes der Ketone durch Paarbildung, die aus der Kopplung zweier Carbonylgruppen untereinander resultiert, angesehen. Die unsymmetrische Gestalt dieser infraroten Absorptionsbande hat annehmen lassen, daß sie in mehrere einzelne Banden zerlegt werden könnte. Die Verff. haben deshalb eine ins einzelne gehende Untersuchung dieser infraroten Bande, die für die Carbonyl-Keton-Gruppe charakteristisch ist, vorgenommen. Es zeigte sich, daß diese Bande aus einem System von drei Banden besteht, die man mit den Schwingungs-Rotations-Banden gleichsetzen kann. Die Werte der drei korrespondierenden Absorptionsfrequenzen sind unabhängig vom physikalischen Zustand der untersuchten Ketone, hingegen sind ihre relativen Absorptions-Intensitäten eine Funktion dieses physikalischen Zustandes. Die niedrigste dieser drei Frequenzen ist die am stärksten absorbierte innerhalb des Spektrums des festen Ketons. Im Spektrum des gleichen flüssigen Ketons herrscht die Absorptionsbande mit mittlerer Frequenz vor, während für das Keton, das in einem neutralen Lösungsmittel verdünnt ist, für die größte Frequenz die Absorption relativ am stärksten ist. Die relative Intensität der Absorption für die höchste dieser drei Frequenzen steigt mit der Verdünnung im neutralen Lösungsmittel. Riedhammer.

13671 D. K. Coles, W. E. Good and R. H. Hughes. *Microwave spectrum of methyl cyanide and its isotopic modifications*. Phys. Rev. (2) 79, 224, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Westinghouse Res. Lab.)

13672 Walter Gordy and John Sheridan. *Microwave spectra of the methyl mercuric halides*. Phys. Rev. (2) 79, 224, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.)

13673 John Sheridan and Walter Gordy. *Microwave spectrum of methyl bromoacetylene*. Phys. Rev. (2) 79, 224, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.)

13674 Ralph Trambarulo and Walter Gordy. *Microwave spectra and molecular constants of CD_3NC and CD_3CN* . Phys. Rev. (2) 79, 224—225, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.)

13675 Qultman Williams and Walter Gordy. *Microwave spectrum of bromoform and phosphorus tribromide*. Phys. Rev. (2) 79, 225, 1950, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Schön.

Ultrarote Spektren organischer Moleküle. S. auch Nr. 13279, 13891.

13676 J. C. D. Brand. *Vibrational analysis of the low-frequency absorption system of glyoxal as a 1A_g — 1A_u transition*. Trans. Faraday Soc. 50, 431—444, 1954, Nr. 5 (Nr. 377). (Mai.) (Glasgow, Univ., Chem. Dep.) Das Absorptionssystem von trans-Glyoxal im Bereich 4500 bis 3700 Å wird als ein (erlaubter) A_g - A_u -Übergang erklärt. Das Spektrum zeigt merkbare Intensitäten aus einer elektronischen Vibrationswechselwirkung. Die „verbotene“ Komponente erscheint in Verbin-

dung mit der symmetrischen, nichtplanaren Schwingung $\nu_8(\beta_g)$. Neue Zuordnungen werden für eine Anzahl von Grundvibrationsfrequenzen aufgestellt, wobei experimentelle Ergebnisse über die Lumineszenz- und Absorptionsspektren von Glyoxal und Glyoxal- d_2 benutzt werden. Bei 5200 Å wird ein separates Absorptions- und Lumineszenzsystem beobachtet, wahrscheinlich eine Singulett-Triplett-Zwischenkombination.
v. Harlem.

13677 Margaret M. Moodle and C. Reid. *Inter- and intramolecular energy transfer processes. 2. Hydrocarbon-hydrocarbon systems.* J. chem. Phys. **20**, 1510—1515 1952, Nr. 10. (Okt.) (Vancouver, Brit. Columbia, Can., Univ.) Ausmessung der Emissions- und Absorptionsspektren bei normaler und bei tiefer Temperatur. Mehrere verschiedenen polare Lösungsmittelgemische. Herstellung von mikrokristallinen Suspensionen durch rasche Abkühlung von übersättigten Lösungen oder durch mechanische Dispersion. Ein Energieaustausch zwischen Naphthacen einerseits und Anthracen oder anderen Aromaten andererseits ist in Lösungen nicht feststellbar. Er tritt auf zwischen Lösungen von Anthracen oder anderen Aromaten (aber nicht mit allen!) und Suspensionen von Naphthacen, erkennbar am Auftreten von Emission im Naphthacen-Bereich und von entsprechenden Absorptionsbanden. Es besteht eine Abhängigkeit von Temperatur und Polarität. Auch „Selbstübertragung“ von Energie zwischen Lösung und Suspension von Anthracen und von Chrysen wird aus den Spektren erschlossen. Eingehende Diskussion und Auseinandersetzung mit FÖRSTER. Als wesentlich wird die Bildung von Molekülkomplexen angenommen: eine Art Adsorption, Wärmetönung vielleicht 300 cal/mol; geringe Reichweite der Energiewanderung. Die Bildung der Komplexe hängt von den Dipolmomenten ab, welche die Lösungsmittelmoleküle in den gelösten induzieren.
Bandow.

13678 Guillo Milazzo. *Emission spectrum of undecomposed N methylpyrrole.* J. chem. Phys. **21**, 163—164, 1953, Nr. 1. (Jan.) Berichtigung ebenda S. 1312, Nr. 7. (Juli.) (Rome, Italy, Ist. Sup. Sanità.) Entladungsrohr nach SCHÜLER. 1 Torr. Zwischen 34800 und 41500 cm^{-1} werden 52 Emissionsbanden ausgemessen. Davon fallen auf der UV-Seite zehn mit Absorptionsbanden zusammen. Die Wellenzahl des 0-0'-Übergangs ist etwas kleiner als 42000 cm^{-1} , eine genaue Zuordnung der Einzelbanden ist aber bei Spektren dieser Art wohl nicht möglich. —Vergleich der Stabilität mit der von nicht-substituiertem Pyrrol und von Thiophen. Die Methylgruppe wirkt stabilisierend.
Bandow.

Sichtbare und ultraviolette Spektren organischer Moleküle. S. auch Nr. 13277, 13286, 13889.

13679 D. A. Long and A. G. Thomas. *Intensities in Raman spectra. II. Normal co-ordinates for the chloro- and bromo-methanes.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 130 bis 137, 1954, Nr. 1152. (7. Apr.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die im 1. Teil (s. diese Ber. S. 166) entwickelte Theorie wird auf die Molekeln CCl_4 , CHCl_3 , CH_2Cl_2 , CH_3Cl , CBr_4 , CHBr_3 , CH_2Br_2 und CH_3Br unter Benutzung des von DECIUS angegebenen Kraftfeldes angewandt.
Hampel.

13680 Suzanne Fénéant. *Étude de la fréquence C-O du spectre Raman de l'acide acétique pur et en solutions.* J. Phys. Radium **15**, 325—327, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Serv. chim. Etat, Lab. central.) Verf. berichtet über Messungen der Frequenz des C = O im RAMAN-Spektrum von reiner Essigsäure und in Lösung mit verschiedenen organischen Lösungsmitteln (z. B. Nitromethan, Äther, Azetonitril, Dioxan, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Methylalkohol). Schließlich wurde noch das RAMAN-Spektrum von Mischungen aus Essigsäure mit Wasser bzw. Salpetersäure untersucht.
v. Harlem.

13681 Monique Harrand. *Étude de l'exaltation de l'intensité des raies Raman en fonction de la conjugaison.* J. Phys. Radium 15, 328—330, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Sorbonne, Lab. Rech. phys.) Verf. untersuchte die Abhängigkeit der Intensität der RAMANN-Linien von der Bindungsart in den verschiedenen untersuchten organischen Substanzen. Untersucht wurden $C_6H_5-CH_2-CH_2-CHO$, $C_6H_5-CH=CH-CHO$, $C_6H_5-C \equiv C-CHO$, $CH_3-CH_2-CH_2-CHO$, $CH_2-CH=CH-CHO$, $\equiv C_6H_5-CH_2-CH=CH_2$, $C_6H_5-CH_2-CH_3$, $C_6H_5-CH_2-CH_3$, $C_6H_5-CH=CH_2$ und $C_6H_5-C \equiv CH$. Ferner wurde die Abhängigkeit der Intensität R des Depolarisationsfaktors ρ und der RAYLEIGH-Strahlung derselben Substanzen untersucht. v. Harlem.

13682 K.-H. Hellwege und W. Schröck-Vietor. *Absorptionsspektrum und Symmetrie von Einkristallen von EuZn-Nitrat.* Z. Phys. 138, 449—458, 1954, Nr. 3/4. (22. Juli.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Das Absorptionsspektrum des Eu^{++} -Ions in Einkristallen von EuZn-Nitrat wird in polarisiertem Licht am 6 m-Gitter photographiert. An Hand der Orientierung der den Übergängen ${}^7F_0-{}^7D_{0,1,2}$ zugeordneten elektrischen und magnetischen Dipole im Kristall wird die Punktsymmetrie der Lage der Eu^{++} -Ionen zu C_2 bestimmt. Als wahrscheinliche Raumgruppe des monoklinen Kristalls wird C_{2h}^1 vorgeschlagen. Gleichzeitig ergeben sich die Werte der Kristallquantenzahl $\bar{\mu}$ für alle durch Aufspaltung im Kristallfeld entstehenden Termkomponenten. Aus der Orientierung der magnetischen Dipole werden die Phasen der Eigenzustände der Komponenten von 4D_1 bestimmt. Hellwege.

13683 C. J. Delbecq, J. E. Robinson and P. H. Yuster. *Iodide impurity absorption in potassium and sodium bromides.* Phys. Rev. (2) 93, 262—263, 1954, Nr. 2. (15. Jan.) (Lemont, Ill., Chem. Div., Argonne Nat. Lab.) Wie von HILSCH und POHL (s. diese Ber. 10, 2367, 1929) an Chloriden wurde jetzt auch bei NaBr- und KBr-Mischkristallen mit 10⁻³ Mol-Prozent Jodid eine Störstellenabsorption gefunden, die um die Differenz der Elektronenaffinitäten von J und Br, nämlich etwa 0,4 eV langwelliger liegt als das erste Maximum der Eigenabsorption. Maxima und Halbwertsbreite der Banden: In KBr 1935 Å, 0,20 eV; in NaBr 1930 Å, 0,25 eV. Stöckmann.

13684 Charles J. Delbecq and Peter Pringsheim. *Absorption bands and lines in irradiated LiF.* J. chem. Phys. 21, 794—800, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Ausführliche Untersuchung der Absorptionsspektren verfärbter LiF-Kristalle, die sich in manchen Punkten bemerkenswert von denen anderer Alkalihalogenidkristalle unterscheiden. Optisches Ausbleichen der F-Bande bei 254 m μ erzeugt eine neue Absorptionsbande bei 222 m μ . Je höher die Temperatur (maximal 450 °C) bei der Erzeugung der F-Zentren durch Röntgenstrahlen, schnelle Elektronen oder Neutronen war, desto intensiver wird diese neue Absorption. Gleichzeitig entstehen beim Ausbleichen der F-Bande langwellige Absorptionen, die bei tiefen Temperaturen fast so scharf wie Spektrallinien sind (Halbwertsbreite 2 Å bei 4 °K): Eine Linie bei 523 m μ und in einer breiteren Bande bei 380 m μ eine äquidistante Folge von Linien, deren Abstand mit der Reststrahlenfrequenz übereinstimmt. Wie diese Absorptionen im einzelnen modellmäßig zu deuten sind, kann noch nicht entschieden werden. Daß die linienhafte Absorption aber nicht durch Seltene Erden oder ähnliche Fremdionen erzeugt wird, ist jedoch ziemlich sicher.

Stöckmann.

13685 Mlle Andrée Gilles. *Absorption à haute température de quelques matériaux optiques dans l'ultraviolet de Schumann.* J. Phys. Radium 13, 247, 1952, Nr. 4.

(Apr.) (Sorbonne, Lab. Phys.-Enseign.) Nachdem Verfn. bereits in einer früheren Arbeit die Absorption im SCHUMANN-Gebiet bei Temperaturen bis zu 300°C gegeben hatte, gibt sie in der vorliegenden Arbeit die entsprechenden Daten für Lithiumfluor-Verbindungen. Dziobek.

13686 A. Glasner and F. C. Tompkins. *Note on some regularities of the absorption band maxima of colored alkali metal halides.* J. chem. Phys. 21, 1817—1818, 1953, Nr. 10. (Okt.) (London, Engl., Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Inorg. Phys. Chem.) Es werden die folgenden Zusammenhänge zwischen verschiedenen Energiegrößen und Absorptionsbanden in Alkalihalogenidkristallen mitgeteilt: (a) $f_1 - F = \text{const}$ bei gleichem Anion. (b) $f_1 - \beta = \text{const} = 0,19 \text{ eV}$. (c) $V_3 - V_1 = \text{const} = 2,30 \text{ eV}$. (d) $W^- = F + E - H/2$. (e) $W^+ = U - F + e^2/4 \epsilon \epsilon_0 \pi \cdot r = f_1 - y$. Erläuterung: f_1 = erstes Maximum der Eigenabsorption. F , β , V_1 , V_3 , U = Maximum der betreffenden Absorptionsbanden im Energiemaß, E = Elektronenaffinität des Halogenatoms, H = Dissoziationsenergie des Halogenmoleküls, r = kürzester Abstand von Anion und Kation, W^- , W^+ = Energie zur Bildung einer Anionen- bzw. Kationenleerstelle, y = eine nur vom Anion abhängende empirische Konstante. Stöckmann.

13687 Gordon M. Barrow. *The infrared spectra of oriented rhombic sulfur crystals with polarized radiation.* J. chem. Phys. 21, 219—222, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Chem.) Zwecks Aufklärung früher beobachteter Unterschiede im Spektrum von rhombischem Schwefel wird die Absorption im Bereich 700 bis 1500 cm^{-1} an definierten Schnitten von Einkristallen ohne und mit polarisierter Strahlung untersucht. Die beobachteten Banden werden ihrer Rassenzugehörigkeit nach, jedoch nicht mit Rücksicht auf die alle unterhalb 500 cm^{-1} liegenden Grundschnitungen zugeordnet. Die Schnitte des Kristalls werden senkrecht bzw. parallel zur c-Achse, die Strahlung also einfallend auf die 001- und 110-Ebene gewählt. Für nichtpolarisierte Strahlung werden Unterschiede in den Spektren beider Schnitte registriert, ebenso mit polarisierter Strahlung für die 110-Ebene allein in Abhängigkeit von der Polarisationsrichtung. Beide Befunde werden unter Berücksichtigung der Gestalt des S_8 -Moleküls und seiner Anordnung im Kristallgitter diskutiert und plausibel gemacht. Brügel.

13688 D. R. Westervelt. *Z-centers in alkali halides.* Phys. Rev. (2) 91, 218—219, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Amer. Aviat. Inc.) Durch Tempern von Alkalihalogenidkristallen mit F-Zentren entsteht, gleichgültig, wie die Kristalle verfärbt worden waren, eine neue als Z-Bande bezeichnete Absorption (Kolloid?). Verglichen mit den bekannten anderen Banden ist sie relativ unempfindlich gegen Temperaturänderungen. Ihr Maximum liegt im NaCl, KC und KBr bei 580, 765 bzw. 825 $\text{m}\mu$. Stöckmann.

13689 William A. Smith and Allen B. Scott. *A calculation of electron energy levels in F-centers.* Phys. Rev. (2) 91, 219, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oregon State Coll.) Nach der Methode von SIMPSON (s. diese Ber. 30, 533, 1951) wurden das 1s- und 2p-Niveau der F-Zentren in NaCl, KCl, KBr und KJ berechnet. Die Übereinstimmung mit den gemessenen Werten ist etwas besser als in früher mitgeteilten Fällen. Der Abstand des 2p-Terms vom Leitungsband liegt zwischen 0,01 eV für KCl und 0,29 eV für KJ. Stöckmann.

13690 K. Teegarden and R. J. Maurer. *Photoconductivity and V-centers.* Phys. Rev. (2) 91, 219, 1953, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.) Thermisches Ausbleichen der V_1 -Banden in KCl- und KBr-Kristallen erzeugt reie Ladungen, optisches Ausbleichen bei -185°C dagegen nicht. Man erhält

jedoch lichtelektrische Ströme bei Einstrahlung in den Spektralbereich der V_2 -, V_4 - und V_7 -Banden.
Stöckmann.

13691 Ryosuke Yokota. *Color centers in alkali silicate glasses.* Phys. Rev. (2) **93**, 896—897, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kawasaki, Kanagawa-ken, Japan, Tokyo-Shibaura Electr. Co., Matsuda Res. Lab.) Die Absorptionsspektren röntgenverfärbter Alkalisilikat-Gläser werden mitgeteilt. In allen Gläsern wurde eine Absorption bei 3,98 eV gefunden, die durch Defektelektronen in Alkali-Leerstellen erzeugt werden soll. Außerdem sind im sichtbaren Spektralbereich Absorptionsbanden vorhanden, die für das Alkali-Ion charakteristisch sind und als normale F-Banden gedeutet werden.
Stöckmann.

13692 E. E. Schneider. *Hyperfine structure in the paramagnetic resonance of X-rayed LiF.* Phys. Rev. (2) **93**, 919, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) In LiF-Kristallen wurden durch Röntgenbestrahlung $5-15 \cdot 10^{16}$ F-Zentren/cm³ mit der normalen F-Bande bei 2480 Å erzeugt. Die paramagnetische Resonanzabsorption bei 9450 MHz hat dagegen eine komplizierte Struktur. Außer einem zentralen Maximum mit 90 Gauß Halbwertsbreite wurde eine Folge von 19 schwächeren und schmäleren Linien gefunden. Das Hauptmaximum soll durch V-Zentren erzeugt werden, die Linienfolge dagegen durch F-Zentren, und zwar wird sie als Hyperfeinstruktur infolge der Wechselwirkung mit den Li-Kernen gedeutet. Wegen der größeren Halbwertsbreite kann diese Folge bei den anderen Alkalihalogenidkristallen nicht aufgelöst werden.
Stöckmann.

13693 Robert J. Gnaedinger jr. *F bands in some mixed crystals of the alkali halides.* J. chem. Phys. **21**, 323—330, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.) KCl-RbCl-Mischkristalle wurden bei Zimmertemperatur mit Röntgenstrahlen verfärbt und die entstehende F-Bande vermessen. Ihr Maximum liegt entsprechend dem Mischungsverhältnis zwischen dem der reinen Komponenten. Die Halbwertsbreite ist einige Prozent größer und erreicht ein Maximum bei 40 Mol-Prozent RbCl. Da in Mischkristallen die sechs Nachbarionen einer Leerstelle verschieden sein können, wird versucht, die Beobachtungen durch eine Überlagerung verschiedener F-Banden zu deuten. Ähnlich verhält sich die F-Bande in KCl-KBr-Mischkristallen. In KCl-NaCl-Mischkristallen (10% NaCl) wurden dagegen eine Verschiebung der F-Bande nach längeren Wellen und eine sehr viel stärkere Zunahme der Halbwertsbreite gefunden.
Stöckmann.

13694 Michael Haeskaylo, Dumas Otterson and Philip Schwed. *On the presence of free chlorine in sodium chloride crystals containing color centers and color center precursors.* J. chem. Phys. **21**, 1434—1435, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Cleveland, O., Nat. Adv. Comm. Aeron., Lewis Flight Prop. Lab.) Der Gehalt verfärbter NaCl-Kristalle an freiem Chlor wurde kolorimetrisch mit der o-Toluidinprobe gemessen. In unverfärbten und additiv verfärbten Kristallen konnte kein freies Chlor nachgewiesen werden. Nach Röntgenverfärbung wurden dagegen 0,1 bis 0,6 Chloratome pro Leerstellenpaar gefunden, in Übereinstimmung mit einer früheren Untersuchung, in der nach Röntgenverfärbung ebenso viel freies Alkali gemessen wurde.
Stöckmann.

13695 H. J. G. Meyer. *Theory of radiationless transitions of F centers.* Physica, 's Grav. **20**, 181—182, 1954, Nr. 3. (März.) (Eindhoven, Philips' Gloeilampenfab.) HUANG und RHYS (s. diese Ber. **32**, 2104, 1953) berechneten die Wahrscheinlichkeit strahlungsloser Übergänge für F-Zentren mit der Annahme, daß nur die Gleichgewichtslage der Gitterionen, aber nicht die Frequenz der Normalschwingungen von dem Zustand der F-Zentren abhängt. Verf. benutzte das gleiche

Modell, nahm aber auch eine Beeinflussung der Frequenz der Normalschwingungen an. Eine ausführliche Veröffentlichung wird angekündigt. Heiland.

13696 K. H. Jürgen Rottgardt. *Neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Leuchtstoffe für Kathodenstrahlröhren.* Fernmeldetech. Z. 7, 10—15, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Werk Eßlingen, C. Lorenz AG.) Es wird die Entwicklung der Phosphore, die nach dem Kriege in erster Linie in den USA, Großbritannien und den Niederlanden stattgefunden hat, beschrieben. Es werden die Eigenschaften neuer Phosphore für Fernsehempfänger, Filmabtaströhren, Radarröhren, Oszillographenröhren mitgeteilt. Korte.

13697 C. E. Mandeville and H. O. Albrecht. *Storage of energy in KCl-Tl and NaCl-Tl.* Phys. Rev. (2) 91, 470—471, 1953, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) KCl-Tl- und NaCl-Tl-Phosphore wurden mit einer Dosis von 20 r Röntgenstrahlen erregt und das Abklingen der ultravioletten Phosphoreszenz während eines Zeitraums von 96 h mit Lichtzählern und Elektronenvervielfachern gemessen. Bei α -Bestrahlung wurden Emissionsmaxima bei 3000 und 4000 Å (für KCl-Tl) und bei 2950 und 3900 Å für NaCl-Tl gefunden. Stöckmann.

13698 Frank Matossi. *Interpretation of electroluminescence effects in an excited phosphor.* Phys. Rev. (2) 94, 1151—1156, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) Ausgehend von dem vereinfachten Bändermodell, wie es von RANDALL und WILKINS (Proc. roy. Soc. (A) 184, 390, 1945) verwendet wurde, werden mit den Annahmen, daß durch das elektrische Feld Haftstellen geleert und außerdem strahlungslose Verlustprozesse induziert werden, Reaktionsgleichungen aufgestellt und näherungsweise gelöst. Diese Lösungen geben das Verhalten eines in ein Dielektrikum eingebetteten ZnSCu-Phosphors in den Grundzügen wieder, der bei konstanter UV-Einstrahlung gleichzeitig einem elektrischen Wechsel- oder Gleichspannungsfeld ausgesetzt ist, und zwar das momentane Aufleuchten nach dem Einschalten des Felds, gefolgt von einer vorübergehenden Tilgung und einer partiellen Erholung, ferner die Welligkeit der Emission mit der doppelten Frequenz des Felds, deren Amplitude mit zunehmender Frequenz abnimmt. Zur Deutung weiterer Einzelheiten muß angenommen werden, daß der induzierte Verlustprozeß mit der Zeit abnimmt, und daß ihm bei niedrigen Frequenzen und bei Gleichspannung ein Stromeffekt entgegenwirkt. Schön.

13699 R. H. Busso et M. Lautout. *Photogenèse ultraviolette de la silice fondue soumise au bombardement des particules du polonium.* J. Chim. phys. 49, 513 bis 514, 1952, Nr. 9. (Sept.) Po- α -Strahlen vermögen geschmolzenen Quarz zur Emission ultravioletten Lichts anzuregen, wie mittels eines Photonenzählers aus CuJ mit einem Empfindlichkeitsbereich von 2000—3000 Å und einem Maximum bei 2350 Å nachgewiesen wurde. Die Ausbeute beträgt 10^{-4} — 10^{-3} Photonen je α -Teilchen, oder $6 \cdot 10^{-9}$ je Ionenpaar oder rund 10^{-9} Photonen je eV. Auch Luft sendet unter dem Einfluß der α -Teilchen ultraviolette Strahlung aus, nicht hingegen Wasser und Aluminium. M. Wiedemann.

13700 Georges Destriau. *Spectres d'émission de produits électroluminescents à activateurs multiples.* J. Phys. Radium 15, 13—15, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Luminescence.) Verf. hat mit LOUDETTE in einer früheren Arbeit gezeigt, daß für ZnS- oder CdS-Mischungen die Fluoreszenz-Emissions-Spektren sich von denen durch Elektrolumineszenz erhaltenen unterscheiden. Es konnte auch nachgewiesen werden, daß die Elektrolumineszenz-Banden mit zunehmender Intensität des wirksamen Erregerefeldes sich deformierten. Der Verf. hat nunmehr diese Studien an gewissen aktivierten Substanzen wieder aufgenommen. Bei

einem ZnSMnCu setzen sich die gelben Banden des Mangans und die blauen Banden des Kupfers quasi unabhängig fort. Bei Erregung mit Wood-Licht liefert die Substanz ein gelbes Fluoreszenzlicht, bei Erregung durch Elektrolumineszenz mit 50 Hz bei angewandten Feldern ist die Lumineszenz gelb bei 500 Hz wird sie blau getönt infolge des Auftretens der blauen Bande des Kupfers. Trotz der Anwesenheit des Mangans zeigt sich diese Bande im selben Gebiet des Spektrums wie die, die mit elektrolumineszierendem ZnSCu erhalten wird. Bei der Elektrolumineszenz komplexer Substanzen mit mehreren Aktivatoren kann sich das emittierte Spektrum in einzelne Stücke aufspalten, von denen jedes einzelne mit der Anwesenheit einer der Aktivatoren assoziiert ist. Diese Banden werden außerdem nicht gleichzeitig emittiert. Riedhammer.

13701 P. W. Ranby and S. T. Henderson. *Cascade excitation of phosphors by ultra-violet radiation.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 496—497, 1954, Nr. 6 (Nr. 414B). (1. Juni.) (Enfield, Thorn Elect. Industr. Ltd.) An einer Anzahl von mit Pb oder Tl aktivierten Boraten und Aluminaten wurde eine Kaskaden Erregung durch ultraviolettes Licht entdeckt. Z. B. wird $5 \text{ CaO} \cdot 3 \text{ Al}_2\text{O}_3$ mit 1% Tl für das Bereich 3000 bis 4000 Å erst empfindlich, wenn es vorher im Bereich von 2300 bis 3000 Å erregt wurde. Das Emissionsspektrum besteht aus einer Bande bei 5900 Å von 1400 Å Halbwertsbreite, mit zwei kleinen Maxima bei 6700 Å und 6400 Å. Die durch kurzwelliges UV gefüllten sehr tiefen Haftstellen, aus denen offenbar das längerwellige in einem zweiten Schritt erregt kann, benötigen einstündiges Erhitzen auf 580 °C, um geleert zu werden.

P. Brauer.

Kristallphosphore. S. auch Nr. 13071, 13358, 13502, 13503.

13702 Paul Pesteil et Marc Barbaron. *Spectres de fluorescence de cristaux aromatiques aux basses températures.* J. Phys. Radium **15**, 92—98, 1954, Nr. 2 (Febr.) (Paris, Sorbonne, Lab. Rech. phys., Bellevue, Lab. Aimé Cotton.) Verff. haben Untersuchungen über die Fluoreszenzspektren orientierter Einzelkristalle zwischen 20° und 2° K durchgeführt. Das Fluoreszenzspektrum des TPB lässt sich nicht in Streifen bei 14° K auf. Das Fluoreszenzspektrum des Anthracen scheint von einem einzelnen Elektronenübergang her zu rühren, parallel zur Größe des Moleküls, und dessen Ursprung bei 24899 cm^{-1} gelegen ist. Man beobachtet eine Differenz von 210 cm^{-1} zwischen den $\text{O}'' \rightarrow \text{O}'$ und $\text{O}' \rightarrow \text{O}''$ Übergängen. Für Diphenyl finden die Verff. zwei Fluoreszenzspektren; ihr Ursprünge liegen bei 32480 und 24866 cm^{-1} . Der Teil B. F. scheint ein $\text{T} \rightarrow \text{S}$ Übergang zu sein. Drei Fluoreszenzspektren wurden bei Acenaphten gefunden. Die beiden ersten, deren Ursprünge bei 30018 und 30542 cm^{-1} liegen, sind respektive Übergänge parallel zur Größe und Länge des Moleküls. Sie sind stat. polarisiert. Das dritte Fluoreszenzspektrum gehört zu einem $\text{T} \rightarrow \text{S}$ -Übergang dessen Ursprung bei 23628 cm^{-1} liegt.

Riedhammer.

13703 J. B. Birks and G. T. Wright. *Fluorescence spectra of organic crystals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 657—663, 1954, Nr. 9 (Nr. 417B). (1. Sept.) (Grahamstown, S. Afr., Rhodes Univ., Phys. Dep.) Von Anthracen, trans Stilben, para-Terphenyl und Diphenylacetylen wurde die durch $254 \text{ m}\mu$ angeregte Fluoreszenz spektral gemessen. Da sich Emissions- und Absorptionsspektren teilweise überdecken, findet Selbstabsorption statt, als deren Folgeerscheinung (abgesehen von einer scheinbaren Vergrößerung der Abklingdauer) große Verschiedenheit in der Intensitätsverteilung des Emissionsspektrums auftritt, wenn dies in „Reflexion“ oder in „Durchsicht“, an Pulver oder an Einkristallen aufgenommen wird. Selbstabsorption ist am stärksten bei Anthracen, am schwächsten bei para-Terphenyl. Außerdem wurden Fluoreszenz- und Absorptionsspektren in verschiedenen Lösungsmitteln gemessen. Die Schwingung

maxima konnten ausgemessen und identifiziert werden. Der 1-0-Übergang in Emission bei Anthracen erfolgt, ehe das thermische Gleichgewicht erreicht ist. P. Brauer.

13704 Frank B. Huke, Robert H. Heidel and Velmer A. Fassel. *Measurement of fluorescent spectra of liquids with a modified Beckman DU spectrophotometer.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 400—404, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Chem.) Normale Verwendung des Verstärkungs- und Dispersionssystems. Das äußere optische System wird so ausgestaltet, daß die Intensität der zu messenden Fluoreszenz möglichst groß, die Intensität des Störlichtes möglichst klein wird. Die Flüssigkeiten befinden sich in offenen Quarzzyklindern, das erregende Licht tritt durch die freie Oberfläche ein. Änderungen in der inneren Anordnung gestatten die Verwendung von Vervielfachern. Das Meßlicht durchläuft das Innere in umgekehrter Richtung gegenüber normal, die Wellenlängeneichung bleibt gültig. Angaben über die Meßweise und die Berechnung. Eichung mit Standardfluoreszenz zur Kontrolle der Konstanz. Fehlerbreite $\pm 2\%$. 10^{-9} g Chininsulfat/cm³ geben 1 Skt. Ausschlag. Anwendung zur analytischen Bestimmung von Ce, Pr (Spektralkurve abgebildet!), Sm, Gd, Tb, Dy in wäßrigen Lösungen. Bandow.

Chemilumineszenz. S. auch Nr. 13895.

13705 F. J. Lynch. *A new fluorescence photometer.* Phys. Rev. (2) **93**, 926, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 910. (Argonne Nat. Lab.) Die unbekannte und die Vergleichsfluoreszenz werden durch eine Hg-Lampe mit der Frequenz 60 erregt. Das (nicht näher beschriebene) Meßsystem vergleicht die Ströme in zwei Photozellen mit der Frequenz 120. Anwendung z. B. zur Uranbestimmung. Bandow.

Durchgang durch Materie. S. auch Nr. 13251.

Interferenz und Beugung. S. auch Nr. 12840, 12841, 13296, 13303, 13305, 13351.

13706 R. Fuchs und H. Kulenkampff. *Zur Energieverteilung im Spektrum der Röntgen-Bremsstrahlung.* Z. Phys. **137**, 583—587, 1954, Nr. 5. (2. Juni.) (Würzburg, Univ., Phys. Inst.) Bei Wiederholung früherer Messungen an massiven W-Antikathoden zwischen 20 und 50 kV wird die Frequenzabhängigkeit des Reflexionsvermögens des Spektrometerkristalls und der Strahlungsanteil der durch Rückdiffusion verlorengegangenen Elektronen berücksichtigt. Die früher gefundene lineare Abhängigkeit $J_\nu = C(\nu_g - \nu)$ bleibt erhalten, da sich die beiden Einflüsse zufällig kompensieren. Noch laufende Messungen an leichteren Elementen lassen jedoch Abweichungen von der Linearität erwarten. Funck.

Bremsstrahlung. S. auch Nr. 13080.

Emissionsspektren. S. auch Nr. 13240, 13241.

13707 Charles E. Roos. *A new method for measuring Auger transitions.* Phys. Rev. (2) **93**, 401—405, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Mit einem NaJ-Tl-Szintillationszähler wurde die K-Fluoreszenzquantenausbeute w_K von Zr, Nb, Mo, Rh, Pd, Ag, Cd und Sn gemessen. Durch die Anordnung dünner Metallfolien unmittelbar auf der Fläche des Zählerkristalls konnte die Fluoreszenzstrahlung in einem Raumwinkel von 2π erfaßt werden. Die sorgfältig korrigierten Ergebnisse stimmen sehr gut mit theoretisch berechneten Werten überein, $w_K/(1-w_K)$ scheint im erfaßten Ordnungszahlbereich erwartungsgemäß proportional zu Z^4 . Funck.

Compton-Effekt. S. auch S. 13036.

13708 Richard E. Rebert and E. W. R. Steacie. *The photolysis of mercury dimethyl in the presence of hydrocarbons.* J. chem. Phys. **21**, 1723—1726, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Coun., Div. Pure Chem.) In einem Quarzgefäß von 180 ccm wurde mittels einer Hg-Lampe die Photolyse von $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ in Gegenwart verschiedener Kohlenwasserstoffe bei 28—251°C durchgeführt. Es wird angenommen, daß die Aktivierungsenergie der Reaktion $2\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$ Null ist. Für die Reaktionen vom Typ $\text{CH}_3 + \text{RH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{R}$ ergeben sich dann die folgenden Aktivierungsenergien: 2-Methylpropan 7,4; 2,3-Dimethylbutan 6,8; n-Butan 8,6; Cyclohexan 8,3; 2,2-Dimethylpropan 10,4; Toluol 7,3 kcal/Mol. Die Werte sind in guter Übereinstimmung mit den bei der Photolyse von Aceton erhaltenen. Die sterischen Faktoren nach der Zusammenstoß-Theorie sind geringer als 10^{-3} für alle Reaktionen. Die Methylradikale entziehen den Kohlenwasserstoffen bevorzugt tertiäre H-Atome und in zweiter Linie sekundäre H-Atome.

M. Wiedemann.

13709 Frank P. Hudson, Russell R. Williams jr. and William H. Hamill. *Mode-ration of hot methyl radicals in photolysis of methyl iodide.* J. chem. Phys. **21**, 1894, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Chem.) Bei der Photolyse von Methyljodid war bei konstanter Lichtabsorption die Geschwindigkeit der Methanbildung im Gebiet von 25—100°C unabhängig von der Temperatur. Zusatz verschiedener inerte Gase, wie Ne, Ar, He, CO_2 setzte die Methanbildung herab. Verff. schließen, daß die Hypothese des „heißen“ Radikals gültig ist und spezifische chemische Effekte der inerten Gase keine Rolle spielen. Die Methylradikale besitzen einen Überschuß an kinetischer Energie von etwa 50 kcal/Mol. Bei ihren Zusammenstößen mit CH_3J entsteht durch Abspaltung von H Methan.

M. Wiedemann.

Photochemische Reaktionen durch sichtbare und ultraviolette Strahlung. S. auch Nr. 12971, 13176.

13710 Milton Burton, John L. Magee and Aryeh H. Samuel. *Excited molecule theory of radiation chemistry of liquids.* J. chem. Phys. **20**, 760, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Notre Dame, Ind., Univ., Dep. Chem.) Die Behandlung der durch ionisierende Strahlung in Wasser hervorgerufenen Elementarprozesse führt zu dem Bild, daß zwei Arten angeregter Partikel für die chemischen Prozesse verantwortlich sind: M^* und M^+ . Auf der primären Ionisationsbahn entstehen M^+ -Ionen und M^* angeregte Moleküle, meist im niedersten Anregungszustand. Die Ionen fangen innerhalb 10^{-13} sec Elektronen ein und liefern M^+ . Die M^* können die Anregung auf weit entfernte Stellen übertragen, die M^+ zerfallen, wenn überhaupt, nahe dem Entstehungsort. Für H_2O^+ gibt es zwei Zerfallsmöglichkeiten nach $\frac{1}{2}(\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}_2)$ und nach $\text{H} + \text{OH}$.

M. Wiedemann.

13711 Mme C. Vermeil, M. Cottin et M. Haïssinsky. *Effet des hydrocarbures sur l'oxydation radiochimique du sulfate ferreux.* J. Chim. phys. **49**, 437, 1952, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Radium.) 5 ccm einer 10^{-3} m Lösung von MOHR'schem Salz in 0,8 n H_2SO_4 wurden nach Zusätzen von 0,1 ccm verschiedener Kohlenwasserstoffe: Hexan, Heptan, Octan, Hexadecan, Petroläther, festes Paraffin, Benzol, Toluol, Xylol und Cyclohexan der γ -Strahlung von 400 mC Ra in einer Intensität von 1,8—7 r/min und auch Röntgenstrahlung von bis zu 7400 r/min ausgesetzt. Bei kurzer Bestrahlungsdauer wird durch die Kohlenwasserstoffe die Ausbeute an Fe^{+++} -Ionen erhöht, teilweise um bis zu 500%. Bei langer Bestrahlungsdauer kann die Ausbeute unter den ohne Zusatz von Kohlenwasserstoffen erzielten Wert sinken. Verff. nehmen an, daß Zwischenprodukte wie

Peroxyde und Radikale durch einen Kettenmechanismus die Oxydation zunächst verstärken.
M. Wiedemann.

13712 M. Cottin et M. Haüssinsky. *Actions des rayonnements ionisants sur les solutions aqueuses de phosphites*. J. Chim. phys. 50, 195, 1953, Nr. 3. (März.) (Paris, Inst. Radium.) Die Einwirkung ionisierender Strahlung und zwar Röntgenstrahlung von 1 Å Wellenlänge, Ra-γ-Strahlung und Rn-γ-Strahlung auf das System Phosphit-Phosphat wurde untersucht. Bei pH 3,15—10,8 ist in Gegenwart oder Abwesenheit von Luft die Oxydation von HPO_3'' vollkommen, dagegen wird Phosphat nicht reduziert. Die Ausbeute ist innerhalb gewisser Grenzen der Dosis proportional, ferner der Konzentration, sie ist bei saurem pH höher als bei alkalischem und wird durch Anwesenheit von Luft erhöht. Die Menge des gebildeten H_2 entspricht der an Phosphat, es wird daher folgender einfacher Mechanismus vorgeschlagen: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}$, $\text{HPO}_3'' + 2\text{OH} \rightarrow \text{HPO}_4'' + \text{H}_2\text{O}$. Auf die großen Unterschiede dieses Systems gegenüber dem Arsenit-Arsenat im radiochemischen Verhalten wird hingewiesen. M. Wiedemann.

13713 J. Pucheault et M. Lefort. *Réduction radiochimique de l'orthophénantroline ferrique en solution aqueuse par les rayons gamma*. J. Chim. phys. 50, 196, 1953, Nr. 3. (März.) Lösungen von Ferri-ortho-Phenanthrolin $\text{Fe}(\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N})_3^{+++}$ der Konzentration von etwa m/2000 wurden der Ra-γ-Strahlung ausgesetzt und das gebildete Ferro-ortho-Phenanthrolin durch seine Absorption bei 510 mμ bestimmt. In Gegenwart von Luft wurde ein Nacheffekt beobachtet. Die Reduktion dauert noch mehrere Stunden nach Schluß der Bestrahlung an. Dieser Nacheffekt ist bei weniger saurem pH und bei hoher Bestrahlungsintensität besonders deutlich bemerkbar. Er wird auf die Bildung und Reaktion von H_2O_2 oder organischen Peroxyden zurückgeführt. Die Ausbeuten betragen, wenn der Nacheffekt mit berücksichtigt wird: G = 12 bei pH 0 und 14 bei pH 4 in Gegenwart von Luft, G = 3,5 bei pH 0 und 4,5 bei pH 4 in Abwesenheit von Luft.

M. Wiedemann.

13714 A. Chapiro, J. W. Boag, M. Ebert et L. H. Gray. *Étude de la radiolyse des solutions diluées de diphenylpicrylhydrazyle (DPPH) dans les solvants organiques. I. Radiolyse du chloroforme. Mise au point d'une méthode de dosage chimique des rayonnements ionisants*. J. Chim. phys. 50, 468—481, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Paris, Lab. Chim. Phys.; London, Hammersmith Hosp., Radiotherapeutic Res. Unit.) Die Radiolyse von Chloroform, die primär vermutlich die Radikale $\text{Cl} + \text{CHCl}_2$ bzw. $\text{H} + \text{CCl}_3$ liefert, wurde durch die Entfärbung verdünnter Lösungen von Diphenylpicrylhydrazyl-Radikal $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{-N-N-C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$ verfolgt, das die freien Radikale bindet. Die Konzentration an DPPH wurde kolorimetrisch bestimmt. Die Intensität der Strahlung wurde mittels Ionisationskammer oder durch die Oxydation von FeSO_4 in H_2SO_4 ermittelt. Die Reaktionsgeschwindigkeit ist in sehr verdünnten Lösungen der Konzentration an DPPH proportional, oberhalb einer bestimmten kritischen Konzentration, deren Wert seinerseits von der Intensität der Strahlung abhängt, davon unabhängig. Oberhalb der kritischen Konzentration ist die Reaktionsgeschwindigkeit der Intensität der Strahlung proportional. Der Verbrauch an DPPH je cm^3 und je Röntgen betrug für Ra-γ-Strahlung $0,73 \cdot 10^{-10}$ Mol, für Röntgenstrahlung von 190 kV $2,18 \cdot 10^{-10}$ Mol und für Röntgenstrahlung von 37 kV $15,5 \cdot 10^{-10}$ Mol. Bezogen auf die absorbierte Energie ist also die Ausbeute nur wenig von der Wellenlänge abhängig. Für die Strahlung wurden Ra-Quellen von 275 mC und von 10 C benützt, ferner wurde noch Röntgenstrahlung von 1,2 MeV verwendet. Verff. erklären ihre Befunde durch ein einfaches kinetisches Schema. Die freien Radikale werden bei ausreichenden Konzentrationen an DPPH vollständig von diesem gebunden. Sonst tritt auch Rekombination ein. Verff. schließen, daß die bei der Bestrahlung gebildeten freien Radikale nicht gleichmäßig im gesamten bestrahlten Bereich

verteilt sind. Sie diskutieren ferner die Möglichkeit, die Entfärbung von DPPH in verschiedenen Lösungsmitteln zur Dosimetrie ionisierender Strahlungen zu verwenden.

M. Wiedemann.

13715 L. Mongini et E. L. Zimmer. *Oxydation du carmin d'indigo en solution aqueuse par le rayonnement γ .* J. Chim. phys. **50**, 491—494, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Milan, C. I. S. E.) Durch Einwirkung von γ -Strahlung wird das Na-Salz der 5,5'-Indigodisulfonsäure $C_{16}H_8O_8N_2S_2Na_2$ oxydiert und entfärbt, jedoch nur bei Anwesenheit von Luft. Das Hauptprodukt der radiochemischen Oxydation ist die 5-Isatinsulfonsäure. Verff. benützten als Strahlungsquelle 495 mg Ra; die Dosis wurde mittels einer Ionisationskammer, die ähnlich dem Bestrahlungsgefäß gebaut war, gemessen. Sie lag zwischen 10 und $75 \cdot 10^{16}$ eV/ccm-Lösung. Die Bestrahlung dauerte mehrere Stunden. Die Konzentration des Indigo-Carmins betrug $2 \cdot 10^{-4}$ m— $2 \cdot 10^{-5}$ m. Die Ausbeute an zerstörten Molekülen wurde im Mittel zu 14,7 je 100 eV bestimmt. Bei niederem pH steigt sie an und bleibt dann unter 1,5 konstant. Verff. nehmen eine überragende Rolle des Radikals HO_2 bei der Oxydation des Farbstoffs an.

M. Wiedemann.

Photochemische Reaktionen durch Röntgen- und γ -Strahlung. S. auch Nr. 13815.

Biochemische und physiologische Vorgänge. S. auch Nr. 13893.

13716 Félix Trombe, Max Foëx et Mlle Charlotte Henry la Blanchetais. *Nouveaux essais de synthèse de l'acide nitrique à l'aide de l'énergie solaire.* C. R. Acad. Sci., Paris **233**, 311—313, 1951, Nr. 4. (23. Juli.) Die Ausbeuten bei der Gewinnung von NO_2 und von HNO_3 mittels der Sonnenenergie wurden verbessert. Die von einem Parabolspiegel ausgehende konvergente Sonnenstrahlung und die Luft gelangten in ein Keramikgefäß von 15 ccm und 15 mm Öffnung. Entfernt wurde die Luft durch 55 Kanäle von 2 mm Durchmesser und 4 cm Länge. Sie strömte über Silicagel und Lauge. Verff. erhielten 4,5 g HNO_3 pro Stunde und kW bei einem Verbrauch von 500 g Luft. Die thermische Bilanz ist etwa folgendermaßen: von 2,6 kW werden 10% durch die Gefäßöffnung abgestrahlt, 15% dienen zur Erwärmung der Luft auf $2000^\circ C$ und 75% gehen durch die Wände verloren.

M. Wiedemann.

VII. Schwingungen aller Art

13717 G. Joos. *Das Wellenfeld vor einem Hohlspiegel.* Optik, Stuttgart **9**, 544 bis 545, 1952, Nr. 12. (München, T.H., Phys. Inst.) Einige Betrachtungen, die an die Pohl'sche Methode zur Darstellung stehender Schallwellen anknüpfen.

Dziobek.

Integral einer periodischen Funktion. S. auch Nr. 12812.

13718 S. Parthasarathy, Harkrishan Singh and M. Pancholy. *Damped oscillations of a quartz crystal in liquids at different temperatures.* Ann. Phys., Lpz. (6) **13**, 353—358, 1953, Nr. 6/8. (15. Dez.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. India.) Das Abklingen der Schwingungen eines Quarzkristalls von 3,2 MHz wird in verschiedenen organischen Flüssigkeiten beobachtet, um Viskositätsänderungen bei Ultraschallfrequenz in Abhängigkeit von der Temperatur zu messen. Das Abklingen ist von der normalen Viskosität der Flüssigkeit — der „shear viscosity“ — abhängig.

Adelsberger.

13719 M. Päsler. *Die thermische Dämpfung elastischer Schwingungen.* (Bemerkungen zu einer Arbeit gleichen Titels von E. Schreuer.) *Z. Phys.* **136**, 67—73, 1953, Nr. 1. (16. Okt.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Lehrst. Theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß bei der thermischen Dämpfung von Transversalschwingungen eines Stabes der vom Verf. in einer früheren Arbeit für das logarithmische Dekrement δ hergeleitete Ausdruck $\delta = \pi(1-2m)/3 \cdot (c_p - c_v)/c_v \cdot \omega k/(\omega^2 + k^2)$ (m = Poissonsche Querkontraktionskonstante, c_p bzw. c_v = spez. Wärme des Stabmaterials bei konst. Druck bzw. konst. Volumen, ω = Kreisfrequenz, $k = \pi\eta/a$, η = Temperaturleitfähigkeit des Stabmaterials, a = Dicke des Stabes) im Gegensatz zu Bemerkungen von E. SCHREUER (s. diese Ber. **32**, 1856, 1953 und diese Ber. S. 1575) und in Übereinstimmung mit der ursprünglichen Herleitung von CL. ZENER zu recht besteht.

G. W. Becker.

Elastische Schwingungen. S. auch Nr. 12878.

Modulation. S. auch Nr. 12887.

Schall im freien Raum. S. auch Nr. 13301.

13720 P. H. Parkin and W. A. Allen. *Acoustic design of auditoria.* *Nature*, Lond. **172**, 98—99, 1953, Nr. 4368. (18. Juli.) (Garston, Building Res. Stat.) Es wird ein zusammenfassender Überblick über die raumakustischen Anforderungen gegeben, die an große Konzert- oder Vortragssäle zu stellen sind. Am Beispiel der Royal Festival Hall (London) werden die verschiedenen Maßnahmen zur Verbesserung der raumakustischen Eigenschaften, vor allem für musikalische Darbietungen großer Orchester, ausführlich diskutiert. Auf die Schwierigkeiten, die dadurch entstehen, daß der Messung schwer zugängliche, subjektive Einflüsse eine überragende Rolle spielen, wird hingewiesen.

G. W. Becker.

13721 Sestillo Eutzi. *Comportamento del suono in un ambiente con pareti assorbenti.* *Aita Frequenza* **23**, 3—15, 1954, Nr. 1. (Febr.) Der Verf. leitet für die Schallausbreitung in einem quaderförmigen Raum mit absorbierenden Wänden eine Gleichung in Form einer Reihenentwicklung ab, deren Wurzeln die Eigenwerte des Problems liefern. Für den Fall des würfelförmigen Raumes wird die Gleichung explizit gelöst. Es folgen einige Berechnungsbeispiele für die Eigenfrequenzen und die SABINESche Nachhallzeit. Zum Schluß wird eine Gleichung für den SABINESchen Absorptionskoeffizienten abgeleitet, die bessere Resultate liefert als die von VAN DEN DUNGEN angegebene Formel.

Kallenbach.

Schallausbreitung in Flüssigkeiten und Festkörpern. S. auch Nr. 13086, 13298, 13784.

Geräusche. S. auch Nr. 13533.

13722 Werner Schuaffs und Ferdinand Trendelenburg. *Röntgenographische Untersuchung der beim dielektrischen Funkenüberschlag auftretenden Schallwellen.* *Z. Naturf.* **3a**, 656—668, 1948, Nr. 12. (Dez.) (Berlin-Siemensstadt, Siemens & Halske AG., Wernerwerk, Phys.-Techn. Lab.) Die vorliegende Arbeit dient der Untersuchung der Emission von Schallwellen, die in dielektrischen Flüssigkeiten als Folge eines elektrischen Funkens entstehen. Sie behandelt die akustisch-thermodynamische Fortsetzung des elektrisch-optisch bestimmten ersten Teiles einer Funkenentladung. Die Flüssigkeiten befinden sich zwischen schwach gewölbten Aluminiumelektroden. Die Entladung wird parallel zum Funkenkanal und senkrecht zu den Elektroden von Röntgenblitzen einer effektiven Röntgenblitzdauer von etwa 10^{-7} sec durchleuchtet. Die Röntgenblitze

werden in einer Hochvakuum-Röntgenblitzröhre mit massiver kegelförmiger Anode und hohlkegelförmiger kalter Kathode erzeugt. Durch thermische Erhitzung weitet sich der anfänglich kleine Funkenkanal zu einem größeren Entladungsraum aus. Die aus diesem verdrängte Flüssigkeit umgibt ihn in einem Verdichtungsraum, dessen Front sich mit Überschallgeschwindigkeit ausbreitet. Im Verdichtungsraum werden Kompressionen der Materie beobachtet, bei denen die normale Dichte bis zu 50 % erhöht ist. An der Grenze zweier Medien verschiedener Überschallgeschwindigkeiten treten Kopfwellen auf, ebenfalls mit Röntgenblitzen photographiert werden können. Schaaffs.

13723 H. Dänzer und W. Müller. *Zur physikalischen Theorie des Orgelspiels.* Ann. Phys., Lpz. (6) 13, 97—109, 1953, Nr. 1/5. (20. Okt.) (Frankfurt a. M. Univ., Inst. angew. Phys.) Ausgehend von einer früher entwickelten mathematischen Theorie der Einschwingvorgänge bei Orgelpfeifen (s. diese Ber. 3 910, 1953) werden neue Lösungen für die mathematische Behandlung der akustischen Vorerregung durch Klänge oder Zusatzregister höherer Lagen gefunden. Dazu wird ein elektrisches Modell benutzt, bei welchem der offene Resonator durch eine am Ende geschlossene Leitung ersetzt ist. Mit Hilfe der LAPLACE-Transformation werden Labial- und Lingualpfeifen untersucht und genauere elektrische Modellschaltungen ermittelt. Lottermoser.

13724 Walter Kwasnik. *Elektrotechnik im Orgelbau.* Elektrotech. Z. (B) 6, 2—1954, Nr. 1. (21. Jan.) (Leverkusen.) Zur Betätigung der Ventile wird bei vielen modernen Orgeln die elektrische Traktur angewandt. Es wird auf die Bedingungen hingewiesen, die einen störungsfreien Dauerbetrieb gewährleisten. Die Leitungen müssen so dimensioniert sein, daß keine unzulässige Erwärmung eintritt; die Schalter müssen mit Rücksicht auf die entstehenden Öffnungsfunken als Gleitkontakte gebaut sein. Beim vollgriffigen Spiel werden bei großen Orgeln in Tutti ca. 100 Elektromagnete mit je 0,15 Amp in der Orgel und Relais usw. in Spieltisch mit etwa 5 Amp betätigt. Die rein elektrische Steuerung wird nur bei kleinen Orgeln in Multiplexschaltung angewandt, sonst ist die Zwischenschaltung pneumatischer Relais allgemein üblich, die ihrerseits die Ventile betätigen. An unzumutbar bzw. fehlerhafte Aufbauten wird aufmerksam gemacht. Lottermoser.

13725 IRE standards on sound recording and reproducing: methods for determining flutter content, 1953. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. 42, 537—541, 1953, Nr. 3. (März.) Einleitend werden Definitionen der bei Schwingungsuntersuchungen an Schallaufzeichnungsgeräten vorkommenden Begriffe wie „flutter“, „wow“ und „drift“ gegeben. Sodann wird eine typische Meßapparatur beschrieben. Sie besteht aus folgenden Teilen: zu prüfendes Aufzeichnungsgerät, Verstärker, Begrenzer zur Unterdrückung von Amplitudenmodulation, Tiefpaß zur Beseitigung der Verzerrungsprodukte des Begrenzers, Diskriminator, Gleichrichter, Tiefpaßfilter. Die Ausgangsspannung wird entweder direkt oder über verschiedene Filter mit einem effektivwertanzeigenden Meßinstrument gemessen. Als Testfrequenz wird 3000 Hz empfohlen. Die Meßvorschriften werden ergänzt durch Betrachtungen über die Addition von Schwankungen, wenn Aufnahme und Wiedergabe auf dem gleichen Gerät erfolgen. Kallenbach.

Schallaufzeichnung: elektrisch, magnetisch. S. auch Nr. 12716.

13726 H. H. Rust und H. Drubba. *Die plastische Sichtbarmachung von Ultraschallfeldern durch Erniedrigung der Grenzflächenenergie.* Kolloidzshr. 12 38—39, 1952, Nr. 1. (Juni.) (Hamburg, Univ., Inst. Angew. Phys.) Die Wasseroberfläche über einem Ultraschallgeber wurde mit feinen Blattaluminiumteilchen

eingestäubt. Dadurch entstand eine gut beobachtbare Phasengrenze mit veringertem freier Grenzflächenenergie. Bildete der Wellenvektor des Ultraschallstrahles mit der Grenzfläche einen Winkel von etwa 10° , so wurde das gesamte Schallfeld durch die Verformung der Wasseroberfläche plastisch sichtbar. Trafen die Schallwellen senkrecht auf die Grenzfläche, so bildeten sich stehende Wellen, die eine Treppenstruktur des Ultraschallsprudels verursachten.

P. Rieckmann.

13727 A. Carrelli e G. Branca. *Su di un'onda di pressione nei liquidi*. Nuovo Cim. (NS.) 11, 590—595, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Napoli, Univ., Ist. Fis.) Bei Beugung von parallelem Licht an stehenden Ultraschallwellen wird, wie bereits bekannt, ein System heller und dunkler Streifen erzeugt. Wird nun der periodischen Druckschwankung der stehenden Wellen eine weitere Druckwelle überlagert, deren Richtung so gewählt ist, daß sie mit dem Wellenvektor übereinstimmt, so erfahren die Streifen eine Versetzung, die sich unmittelbar sichtbar machen läßt. Stehen die Wellenvektoren der Ultraschall- und Druckwelle senkrecht aufeinander, so ist keine Verschiebung zu beobachten. Dieser Effekt kann dazu benutzt werden, Druckwellen in einer Flüssigkeit nachzuweisen.

P. Rieckmann.

13728 H. Tielsch und H. Tanneberger. *Ultraschallausbreitung in Kohlensäure in der Nähe des kritischen Punktes*. Z. Phys. 137, 256—264, 1954, Nr. 2. (15. März.) (Halle a. d. Saale, Univ., Inst. Exp. Phys.) Die Schallgeschwindigkeit in Kohlensäure wurde in der Nähe des kritischen Punktes bei einer Schallfrequenz von 410 Hkz mit einem Interferometer gemessen. Die Meßergebnisse werden in Form von Kurven mitgeteilt. Das Minimum der Schallgeschwindigkeit liegt nicht, wie erwartet, im kritischen Punkt, sondern ist um etwa 0,5 Atm nach höheren Drucken verschoben. Der Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren ergibt größere Abweichungen, die nicht durch eine Dispersion gedeutet werden können. Aus der Schallgeschwindigkeit wird mit Hilfe des pVT-Diagramms die spezifische Wärme bestimmt. Diese Methode erreicht eine größere Genauigkeit, als die, bei der das pVT-Diagramm allein verwendet wird. P. Rieckmann.

13729 Günter Busch und Wilhelm Maier. *Eine Impulsapparatur zur Messung der Absorption und der Phasengeschwindigkeit von Ultraschallwellen in Flüssigkeiten. Messungen an flüssigem Naphthalin*. Z. Phys. 137, 494—502, 1954, Nr. 4. (8. Mai.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Verff. beschreiben eine Impulsapparatur zur Messung der Absorption und der Schallgeschwindigkeit von Ultraschall in Flüssigkeiten bei Temperaturen von 0° bis 150°C . Die Absorptionskonstanten können mit einer Genauigkeit von 1% , die Geschwindigkeiten mit einer solchen von $0,01\%$ gemessen werden. Als Beispiel werden Messungen an geschmolzenem Naphthalin von 83° bis 120° mitgeteilt. Die Absorptionsgröße α/ν^2 steigt in diesem Temperaturbereich von $272 \cdot 10^{-17}$ auf $313 \cdot 10^{-17} \text{ sec}^2 \text{ cm}^{-1} \text{ an}$. Die Schallgeschwindigkeit stimmt sehr gut mit der RAO-Beziehung überein. W. Maier.

13730 P. G. T. Fogg, P. A. Hanks and J. D. Lambert. *Ultrasonic dispersion in halo-methane vapours*. Proc. roy. Soc. (A) 219, 490—499, 1953, Nr. 1139. (7. Okt.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Schallgeschwindigkeiten in den Dämpfen von Methylfluorid, -chlorid, -bromid, -jodid, Methylenfluorid, -chlorid, Fluoriform, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff und Tetrafluorkohlenstoff wurden mit einem Ultraschallinterferometer gemessen. Die Schallfrequenzen lagen bei 200, 566, 1192 und 4000 kHz. In allen Fällen wurde Schalldispersion beobachtet. Jede Dispersion entsprach einem einzelnen Relaxationsvorgang.

P. Rieckmann.

13731 René-Guy Busnel, Daniel Picard et Henri Bouziques. *Rapports entre la longueur d'onde et l'oxydation de l'iode de potassium par les ultrasons*. J. Chim.

phys. 50, 97—101, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Nat. Rech. Agronomique.) Die Oxydation einer 5% igen Lösung von KJ in H_2SO_4 unter dem Einfluß von Ultraschall der Frequenz 192—960 KHz und einer maximalen Leistung von 2—3 Watt/cm² wurde untersucht. 100 ccm der Lösung befanden sich in einem glockenförmigen Pyrexgefäß unter Luftzutritt. Die Ausbeute an J_2 zeigt ein Maximum bei einer Frequenz von 300 ± 50 kHz. Sie steigt mit der Leistung an, jedoch nicht streng linear. M. Wiedemann.

13732 René-Guy Busnel et Daniel Picard. *Remarques sur les causes d'erreurs et les divergences de résultats dans l'oxydation de l'IK par les ultrasons.* J. Chim. phys. 50, 102—106, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Nat. Rech. Agronomique.) Verff. diskutierten die verschiedenen Fehlermöglichkeiten, die bei der Untersuchung der Oxydation von KJ unter dem Einfluß von Ultraschall auftreten können, um so die Widersprüche, die sich bei diesen Messungen ergeben haben, aufzuklären. Sie weisen auf die Bedeutung des Schwingquarzes hin, behandeln die Bedeutung des Gefäßes und seiner Stellung, die Irrtümer bei der Messung der Leistung sowie die Rolle von Veränderungen im Außenmilieu, etwa in der Höhe des Wasserstands, und in der Lösung. Die schätzen, daß auch bei Beachtung aller Vorsichtsmaßregeln die Resultate um $\pm 6\%$ streuen werden. M. Wiedemann.

13733 R. O. Prudhomme, D. Picard et R. G. Busnel. *Sur l'utilisation chimique de l'énergie acoustique émise par le quartz dans les réactions ultrasonores.* J. Chim. phys. 50, 107—108, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Inst. Pasteur, Lab. Physiol. Acoust. Rech. Agronomique.) Vgl. das vorstehende Ref. Für die Oxydation von KJ unter dem Einfluß von Ultraschall der Frequenz 192—960 kHz wird die Ausbeute berechnet. Die gesamte Schallenergie wurde kalorimetrisch gemessen. Die Reaktion verläuft nach: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H} + \text{OH}$ (Energiebedarf 118 kcal), $\text{OH} + \text{J}' \rightarrow 1/2\text{J}_2 + \text{OH}'$. Es wird gezeigt, daß nur etwa 0,1% der Schallenergie für die Oxydation verwendet wird (0,03—0,11%), bei Frequenzen um 200—300 kHz ist die Ausbeute am höchsten. M. Wiedemann.

13734 Pierre Renaud. *Lois de l'oxydation de l'iodure de potassium par les ultrasons.* J. Chim. phys. 50, 136, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Sorbonne, Lab. Chim. C.) Vgl. das vorstehende Ref. Verf. stellt die von ihm gemachten Beobachtungen über die Oxydation von KJ durch Ultraschall nochmals zusammen. Als wirksam erwies sich eine Frequenz von 1 MHz, 20kHz waren ohne Wirkung. Die entwickelte Menge Jod ist der Dauer der Beschallung und der Energie proportional. Die in einer Stunde in 10 ccm entwickelte Jodmenge ist unabhängig von der KJ-Konzentration, sie liegt bei der benützten Apparatur bei 12 µg-Atomen. M. Wiedemann.

13735 Lucienne Renaud et Pierre Renaud. *Application des ultra-sons à la saponification par émulsion de quelques esters.* J. Chim. phys. 49, 644, 1952, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Sorbonne, Lab. Chim. C.) Die Emulsion verschiedener Ester: Athylacetat, Propylacetat, Butylacetat wurden in 10—40 ccm n/4 bis n/80 KOH mit Ultraschall von 1 MHz und maximal 20 Watt in Gegenwart von Phenolphthalein bestrahlt und die Verseifungsdauer bestimmt. Die Konzentration des Esters war etw 25—800 mal so hoch wie die der Lauge. Die Verseifungsgeschwindigkeit variiert in der zu erwartenden Weise mit dem Verhältnis Ester/Base und mit der Normalität, sie ist bis zu 6 Watt/cm² der Bestrahlungsintensität proportional. Höhere Ester werden nicht verseift. Verff. halten es daher für unmöglich, daß die Wirkung des Ultraschalls auf das Gewebe auf einer Katalyse der Ester-Verseifung beruht. M. Wiedemann.

13736 Pierre Renaud. *Hypothèse d'un effet réciproque de l'électrostriction produit par l'ultrasonation des solvants hydriques.* J. Chim. phys. 50, 135, 1953, Nr. 2.

(Febr.) (Sorbonne, Lab. Chim. C.) Unter dem Einfluß von Ultraschall der Frequenz 1 MHz konnte Verf. in Pyridin folgende Umsetzung erzielen, bei der das Metall in feindisperser Form auftritt: $(2C_5H_5N, HgJ_2) + Mg \rightarrow Hg + Mg^{++} + (C_5H_5N)_2J_2$. Bei einer Elektrolyse von HgJ_2 in C_5H_5N unter 400 Volt, konnte Verf. eine Elektrostriktion beobachten. Er schließt nun, daß umgekehrt unter dem Einfluß von Ultraschall hohe Spannungen und oxydierend wirkende Mikrofunken auftreten.

M. Wiedemann.

13737 A. Dognon et Mlle Y. Simonot. *Cavitation et réactions chimiques*. J. Chim. phys. 50, 94—96, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Fac. Med.) Verff. behandeln die unter dem Einfluß des Ultraschalls auftretende Kavitation. Sie gehen dabei auf die Schwellenenergie ein, auf die Zahl der Gasblasen, auf die Zeitdauer, während derer sie in Resonanz als aktive Blasen schwingen und die Amplitude der Schwingung, sowie auf ihre Vereinigung zu großen inaktiven Blasen. Die Kavitation wird durch niedrigere Frequenzen und durch hohe Temperatur erleichtert, falls das gelöste Gas, Luft, sich im Gleichgewicht befindet. Bei drei chemischen Reaktionen, der Oxydation von KJ, der Entfärbung von Molybdänblau und der Hämolyse wurde die zu erwartende Abhängigkeit von der Frequenz und der Temperatur gefunden. Die Entwicklung von J_2 ist bei 1440 kHz wesentlich geringer als bei 576 kHz und sie steigt bei 41 °C wesentlich an gegenüber dem Wert bei 2—3 °C.

M. Wiedemann.

13738 Russell W. Mebs, John H. Darr and John D. Grimsley. *Metal ultrasonic delay lines*. J. Res. nat. Bur. Stand. 51, 209—220, 1953, Nr. 5. (Nov.) (Washington.) Bekanntlich wurden bisher am häufigsten Quecksilber und geschmolzener Quarz zur Herstellung von Ultraschall-Verzögerungsstrecken verwendet. Diese Materialien sind nicht mehr geeignet, sobald starke Beschleunigung und Temperaturänderungen auftreten. Es wurden deshalb eine Reihe von Metallen und Legierungen auf ihre Eignung als schalleitendes Medium untersucht. Die beiden Legierungen „Isoelastic B und C“ zeigten bei geringer Absorption im Bereich von -50° bis +200 °C die kleinsten Änderungen der Schallgeschwindigkeit mit der Temperatur. Von den untersuchten Substanzen war die Dämpfung bei der Magnesiumlegierung FS1 am kleinsten und erreichte Höchstwerte bei getempertem reinem Nickel und beim Aluminiumeinkristall.

P. Rieckmann.

Erich Theis und Klaus Barteld. *Untersuchungen an Prüfkörpern mit bekannten Fehlern zur Kennzeichnung der Arbeitsbedingungen bei der Überschallprüfung*. Arch. Eisenhüttenw. 25, 159—164, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Witten.)

13739 W. Heltz. *Der Ultraschall und seine technische Anwendung*. Förderung der angew. Forschg. durch die Fraunhofer-Gesellsch. München 1953, S. 65—68. (Dez.)

13740 Robert L. Rod. *Ultrasonic liquid level indicator systems*. Electronics 27, 1954, Nr. 4, S. 156—161, (Apr.) (Paterson, N. J., Bogue Elect. Mfg. Co., Electron. Res.)

Elizabeth Hartner. *Ultrasonic equipment for thickness measurement*. Metal Progr. 65, 194, 196, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Digest of „Ultrasonic equipment for high-precision thickness measurement“, by PETER K. BLOCH, Nondestructive Testing, Vol. 11, May 1953, p. 21—23.)

P. Rieckmann.

Anwendung des Ultraschalls. S. auch Nr. 13792, 13796, 13801.

13741 Rolf Müller und Konradin Westphal. *Eine strenge Behandlung der Beugung elektromagnetischer Wellen am Spalt*. Z. Phys. 134, 245—263, 1953, Nr. 3. (6. Febr.)

(München, T. H., Inst. Theor. Phys.) Die in bezug auf die elektrische Feldstärke parallel und senkrecht zum Spalt polarisierten Komponenten der elektromagnetischen Strahlung werden getrennt behandelt. Für die elektrische bzw. magnetische Feldstärke in Richtung des Spaltes ergeben sich je eine Wellengleichung. Die für einen ideal leitenden Schirm zu fordernden Grenzbedingungen führen auf zwei skalare Randwertaufgaben, welche nach LEVINE und SCHWINGER (Phys. Rev. **74**, 958, 1948; und s. diese Ber. **29**, 555, 1950) auf Integralgleichungen für die elektrische Feldstärke im Spalt zurückgeführt werden. Deren Lösungen gelingen streng durch Entwicklung des Kernes nach Potenzen von $k \cdot a$ (Wellenzahl \cdot Spaltbreite). Das Strahlungsfeld in großem Abstand vom Spalt berechnet und mit den Ergebnissen von MORSE und RUBENSTEIN (s. diese Ber. **20**, 889, 1939) verglichen. Der Zusammenhang dieser Arbeit mit denen von SOMMERFELD (Vorlesung über theoretische Physik, Bd. IV. Optik § 39) und GROSCHWITZ, HÖNL (Z. Phys. **131**, 305, 1952) wird diskutiert. Wagenfeld.

Theorie. S. auch Nr. 13567.

13742 J. Roux. *Compte rendu des essais de propagation sur 45 et 66,6 M/cs en Méditerranée centrale.* Ann. Radioelect. **3**, 318—330, 1953, Nr. 34. (Okt.) (Soc. Française Radioélect.) Ausbreitungsversuche auf obigen Frequenzen wurden in den Jahren 1952/53 durchgeführt, um besonders die Sicherheit von Verbindungen zwischen Punkten festzustellen, die nicht in optischer Sicht und in einem Gebiet liegen, in dem man oft anormale Ausbreitungsverhältnisse festzustellen glaubte (Sardinien-Bone, Sizilien-Tunis). Versuchsstrecken und -anordnungen werden beschrieben. Neben der Messung der Empfangsfeldstärke der Sender, deren Ergebnisse ausführlich dargestellt werden, hat man auch das Ätherrauschen in obigem Frequenzbereich gemessen. Interessant ist ferner, daß bei Abhörversuchen 50 Sender zwischen 38 und 120 MHz festgestellt wurden, von denen viele außerhalb der optischen Sicht lagen, z. B. Berlin, russisch sprechend auf ca. 48 MHz regelmäßig zwischen 8 und 11 h, Telegraphie slawisch 61 MHz zwischen 14 und 18 h. Eyfrig.

13743 Walter E. Johnson. *An analogue computer for the solution of the radio refractive-index equation.* J. Res. nat. Bur. Stand. **51**, 335—342, 1953, Nr. 6. (Dez.) (Boulder, Colo.) Zur Untersuchung der Ausbreitung von Radiowellen in der Troposphäre ist die Kenntnis des Brechungsvermögens $N = 77,6/T(p + 4810e/T)$ notwendig (T absolute Temperatur, p Gesamtdruck in mbar, e Wasserdampfdruck). Um N aus den durch Sonden gemessenen Werten von T , p und e schnell zu berechnen, wurde ein Analogierechenggerät entwickelt, das aus einem Netzwerk von Ohmschen Widerständen besteht und Addition, Multiplikation und Division durchführt. Die Zeit zur Auswertung beträgt weniger als die Hälfte der Arbeitszeit, die bei Anwendung von Nomogrammen oder Spezialrechen-schieber notwendig ist. Die Auslegung und Genauigkeit der Schaltung wird durchgerechnet. Herbeck.

13744 S. O. Rice. *Diffraction of plane radio waves by a parabolic cylinder. Calculation of shadows behind hills.* Bell Syst. tech. J. **33**, 417—504, 1954, Nr. 2. (März.) Die Schattenwirkung von Hügeln bei der Ausbreitung von kurzen Radiowellen läßt sich durch eine Rechnung, bei der der Hügel durch eine Halbebene ersetzt wird, näherungsweise angeben. Es wird untersucht, unter welchen Voraussetzungen diese Rechnung erlaubt ist. Dabei wird der Hügel als parabolischer Zylinder angenommen. Man findet, daß nur für kleine Beugungswinkel der Hügel durch eine Halbebene ersetzt werden darf. Für große Beugungswinkel muß die Krümmung des Hügels mit berücksichtigt werden. Pfister.

13745 P. G. Forsyth. *Non-standard radio propagation.* Nature, Lond. **172**, 966, 1953, Nr. 4386. (21. Nov.) (Ottawa, Canada, Pinetree Project Off.) Verf. geht auf das von Squadron Leader A. G. Sheffield, R. C. A. F. vermerkte Auftreten von nichtstandardisierter Strahlenfortpflanzung, die in Ottawa beobachtet wurde, ein. Auf Grund der vom Rockcliffe Wetteramt herausgegebenen Wetterkarten kann festgestellt werden, daß die Bedingungen für die damalige Beobachtungszeit für das Gebiet alltäglich waren; eine schwache frontale Oberfläche, mit einer stabilen Schicht bei ungefähr 10000 ft für die Zeit der Abnormalität zusammen mit einer Oberflächenumkehrung bei ungefähr 1000 ft während der Nächte.

Riedhammer.

Brechung und Beugung. S. auch Nr. 13581.

13746 Sidney Bertram. *Calculation of the resonant properties of electrical cavities.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 579—585, 1954, Nr. 3. (März.) (Santa Monica, Cal., Rand Corp.) Die exakte Berechnung der Resonanzfrequenz und der Kreisgüte von Hohlraumresonatoren setzt die Kenntnis aller wesentlichen Feldkomponenten und ihres Verlaufes voraus, ist demzufolge in vielen Fällen nicht durchführbar oder sehr langwierig. Die vorliegende Arbeit beschreibt nun eine auf axialsymmetrische Hohlräume anwendbare Näherungsmethode, die auf 30 Hz-Messungen an einem analogen Modell im elektrolytischen Trog abgestützt ist. Die Wände des Modells sind durch Schlitze in zahlreiche, voneinander isolierte Segmente unterteilt, so daß die statische Stromverteilung in einfacher Weise gemessen werden kann. Die Potentialverteilung zwischen den Elektroden ist gemäß der LAPLACE-Gleichung unabhängig von Leitfähigkeit und Dielektrizitätskonstante des Zwischenmediums, so daß von der Stromdichteverteilung an den Wänden des Modells auf die Oberflächenladungen und damit auf die Wandströme des Hohlraumresonators geschlossen werden kann. Nach einer knapp gefaßten Darstellung der analytischen exakten Lösung des Problems gibt der Verf. die theoretischen Grundlagen für seine Analogiemethode an. Der Hohlraum wird hierbei in den Spaltbereich als Verkörperung einer reinen frequenzunabhängigen Kapazität und den beiderseitigen Außenbereich (Induktivität) aufgeteilt; diese Näherung erlaubt wesentliche Vereinfachungen in der Rechnung, ist aber nur solange zulässig, als die beiderseitigen Grenzflächen des Spaltbereichs keine wesentliche Unstetigkeit darstellen. Das Verfahren ist daher nur auf Hohlraumresonatoren mit geringer kapazitiver Belastung anwendbar. Mit Hilfe der allgemeinen Schwingkreis-theorie sind Wirk- und Blindleitwert der Anordnung, also auch die Kreisgüte, der Berechnung zugänglich. Die Genauigkeit des Verfahrens wird zu etwa 1 bis 2% für die Endergebnisse angegeben.

K. H. Fischer.

13747 L. C. Hedrick. *Microwave frequency standard.* Rev. sci. Instrum. **24**, 565 bis 568, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Cambridge, Mass., Baird Ass., Inc.) Im beschriebenen Präzisionsfrequenzmesser für Mikrowellenspektrographen wird die Differenz der Spektrographenfrequenz und einer bekannten Harmonischen eines festen Frequenzstandards mit einem genau geeichten Radioempfänger gemessen. Die Schaltung des Standards (5 MHz-Quarzgenerator mit fünf Vervielfacherstufen auf 810 MHz-Grundwelle, Genauigkeit 10^{-6}) ist im einzelnen beschrieben; es können wahlweise neben dem Träger noch Seitenbänder erzeugt werden, so daß der Abstimmbereich des Radioempfängers nur 2,5 MHz überdecken muß. Als Verzerrungs- und Mischdiode dient ein 1N26-Kristalldetektor, dessen Schaltung ebenfalls angegeben ist. Erprobt ist das Gerät bisher bis 27000 MHz, dürfte jedoch nur für wesentlich höhere Frequenzen brauchbar sein.

Klages.

13748 Rudolf Meler. *Untersuchungen im Gebiet der Zehntelmillimeterwellen.* Jenaer-Jb. 1952 — Wiss. Veröffentl. d. Zeisswerkes, Jena, 1952, XII; 266 S. — S. 162 bis 180. (Jena.)

H. Ebert.

13749 H. A. Burroughs und A. B. Bronwell. *High-sensitivity gas tube detector for microwaves.* Tele-tech. 11, 62—63, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Chicago, Ill., Motorola Inc., Evanston, Ill., Northw. Univ.) Rottgardt.

Resonanzwellen, Rohrwellen, Mikrowellen. S. auch Nr. 13371, 13422, 13440.

Extraterrestrische elektromagnetische Strahlung. S. auch Nr. 13907, 13908, 13912.

Funkpeilung. S. auch Nr. 12907, 12908.

13750 J. Elmer Rhodes jr. *Microscope imagery as carrier communication.* J. opt. Soc. Amer. 43, 848—852, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Atlanta, Georgia, Inst. Technol.) Es besteht Analogie zwischen der Abbildung durch ein Mikroskop und dem Durchgang einer modulierten Trägerwelle durch einen frequenzabhängigen Kanal mit darauf folgender Wiedergewinnung der Modulation und der in der Modulation enthaltenen Nachricht. Diese Analogie kann für die Entwicklung beider Gebiete fruchtbar sein; beispielsweise ergibt sich durch die optische Analogie einer elektrischen Methode der Modulationswiedergewinnung eine neue Methode des Phasenkontrastes. Dziobek.

Werner Meyer-Eppler. *Neue Aufgaben und Wege der Nachrichtenforschung. Bericht über das „Symposium on applications of communication theory“ in London.* Arch. elektr. Übertr. 7, 201—206, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Bonn, Univ., Inst. Phonetik Kommunikationsforschg.)

K. Küpfmüller. *Mathematik und elektrische Nachrichtentechnik.* Z. Ver. dtsh. Ing. 94, 419—425, 1952, Nr. 14/15. (21. Mai.) (Stuttgart.) Schön.

13751 Raffaello Pallari. *Perturbazioni e rigenerazione dei segnali.* Alta Frequenza 23, 16—36, 1954, Nr. 1. (Febr.) Verschiedene Systeme der Nachrichtenübertragung, insbesondere die Puls-Modulationen, werden im Hinblick auf die Rückgewinnung der Signale und die Störanfälligkeit untersucht. Dabei werden die Methoden der Informationstheorie benutzt. Ausgehend von der Differentialmodulation und Zeitquantisierung, die beide als Teillösungen betrachtet werden, wird die allgemeine Lösung des Problems in der gleichzeitigen Zeit- und Amplitudenquantisierung gesehen, wie sie in der Puls-Code- und Deltamodulation verwirklicht sind. Die Vorteile und Grenzen der Deltamodulation werden angegeben, die Wirkungsweise an Hand von Schaltbildern erläutert. Kallenbach.

13752 Adrian B. Ettlinger. *Random sequence switching.* Electronics 27, 1954, Nr. 2, S. 165—167. (Febr.) (New York, CBS Telev.) Es wird eine Schaltanordnung beschrieben, die es erlaubt, aus Geheimhaltungsgründen eine Nachricht über mehrere Sender zeitlich nacheinander in unregelmäßigen Intervallen zwischen 5 und 40 sec zu übertragen. Herbeck.

R. S. Caruthers. *The type N-1 carrier telephon system: objectives and transmission features.* Bell Syst. Tech. J. 30, 1—32, 1951, Nr. 1. (Jan.)

13753 J. G. Chaffee and J. B. Magglo. *Frequency-modulation terminal equipment for the transcontinental relay system.* Elect. Engng., N. Y. 70, 880—883, 1951, Nr. 10. (Okt.) (New York, Bell Teleph. Lab.) Schön.

13754 R. M. Soria, C. C. Camillo und J. G. Krisillas. *Liquid dielectric r-f coaxial cables.* Tele-tech. 11, 38, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Chicago, Ill., Am. Phenolic Corp.) Rottgardt.

13755 R. J. Cheetham, E. L. Mather und W. W. H. Clarke. *The development of a precision termination for 0.375-in polythene-disc-insulated coaxial cable.* Proc.

Instr. elect. Engrs. **101**, 203—205, (Monograph Nr. 82 Measurements Section) 1954, Teil II (Power Engng) Nr. 80. (Apr.) (Brit. Insulated Callender's Cables Ltd.) Messungen des Wellenwiderstandes von Kabeln lassen sich am einfachsten und schnellsten durch Vergleich mit einer geeichten Nachbildung durchführen. Es wird eine Nachbildung mit einstellbarem Wellenwiderstand Z_{∞} ($f \rightarrow \infty$) angegeben, die in einem Band von 53 kHz bis 8 MHz auf $\pm 0,05 \Omega$ genau ist. Die Nachbildung besteht aus einem Π -Glieder, in dessen Querzweigen sich geeignet einzustellende Trimmerkapazitäten befinden und dessen Längszweig aus einer Induktivität in Serie mit einem einstellbaren, in Z-Werten geeichten Widerstand R_v besteht. Das Π -Glieder ist am Ausgang mit einem Widerstand abgeschlossen, dem R-C-Glieder parallel geschaltet sind. Die Konstruktion von R_v und die geometrische Anordnung der ganzen Nachbildung werden angegeben.

. Fack.

13756 Giuseppe Francini e Eraldo Zaccaroni. *Nuovo tipo di oscillatore a resistenza e capacità*. Alta Frequenza **22**, 282—294, 1953, Nr. 6. (Dez.) Im Zuge vergleichender Untersuchungen an verschiedenen RC-Oszillatoren entwickeln Verf. einen neuen Typ (Doppel-T-Schaltung), der sich vor den bisher geläufigen durch geringeren Röhrenbedarf, Einfachheit der Schaltung, eine kleinere Zahl kritischer Bauteile und besonders gute Wellenform auszeichnet. Lediglich im Hinblick auf die Möglichkeit der Frequenzänderung ist die neue Anordnung der WIEN-Brücke unterlegen, bei der nur zwei an Stelle von hier drei Schaltelementen variiert werden müssen. Durch ausführliche Rechnungen werden die Bedingungen ermittelt, die an die Glieder des Selektivkreises zu stellen sind. Für einen besonders sorgfältig untersuchten Oszillator sind die Werte der benutzten Kondensatoren und Widerstände sowie die verwendete Röhre angegeben. Verschiedene Anwendungsmöglichkeiten werden kurz umrissen.

Wießner.

13757 D. K. C. MacDonald. *Transit-time phenomena in electron streams. III. The electron-ion plasma and beam fluctuations*. Phil. Mag. (7) **42**, 515—522, 1951, Nr. 328. (Mai.) (Clarendon Lab., Oxford.) Im Anschluß an frühere Arbeiten betrachtet der Verf. Gleichgewichts-(isothermische) Schwankungen („Rauschen“) eines Elektronenstrahls, wobei Raumladungswchselwirkung berücksichtigt wird. Die Ergebnisse werden hinsichtlich ihrer Anwendung auf einige praktische Probleme von Elektronenröhren diskutiert.

Schütte.

13758 Geert Rössler. *Rauschmessung mit der Rauschdiode*. Radio Mentor **19**, 568, 570, 1953, Nr. 11. (Nov.) Mitteilung aus dem Applikations-Labor der Elektro Spezial GmbH.

H. Ebert.

Rauschen. S. auch Nr. 13447.

Funktechnik: Allgemeines. S. auch Nr. 12721.

Meßverfahren. S. auch Nr. 13518.

13759 A. Horvath. *High-Q measurements in the 1000-MC range*. Tele-tech. **11**, 62—64, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Nuttley, N. J., Federal Telecom. Labs.)

Rottgardt.

13760 V. H. Attree. *A differential input-stage for low-frequency amplifiers*. Electron. Engng. **25**, 260—261, 1953, Nr. 304. (Juni.) (Manchester, Univ., Fluid Motion Lab.)

H.-J. Schrader.

13761 E. Menzer und H. Voelkel. *Die Aufgabe der Niederfrequenztechnik beim UKW-Rundfunk*. Z. Ver. dtsh. Ing. **92**, 653—657, 1950, Nr. 24. (21. Aug.) (Nürnberg.)

Schön.

13762 M. V. Callendar. *Impulse noise generators.* Electron. Engng **26**, 200—203, 1954, Nr. 315. (Mai.) Es werden zwei Impulsgeräuschgeneratoren zur Nachbildung der Zündstörungen von Kraftfahrzeugen auf Rundfunk- und Fernsehempfänger beschrieben. Der erste benutzt eine Zündkerze mit Kondensatoraufladung zur Erzeugung von Impulsen, die über einen Kondensator von 1 pF und ein regelbares Dämpfungsglied auf den Empfänger gegeben werden. Durch Änderung des Elektrodenabstandes läßt sich die Überschlagsspannung im Bereich von 1 . . . 3 kV variieren. Der zweite, mit einer Röhrenschaltung arbeitende Generator, erfordert einen erheblich größeren Aufwand. Er besteht in seiner ersten Stufe aus einem Multivibrator, dessen Frequenz (1 . . . 3 kHz) mit der Zeilenfrequenz des Fernsehempfängers synchronisiert werden kann. Es folgt ein zweiter synchronisierter Multivibrator zur Erzeugung von Impulsen einstellbarer Länge (50 . . . 200 μ sec), deren Ende nach Differentiation ein Thyatron auslöst, dessen Impulse sehr kurz sind. Die Störimpulse werden über ein 80 Ω -Dämpfungsglied auf den Empfänger gegeben. Sie erscheinen als senkrechte Striche auf dem Bildschirm und können durch Längenänderung der Impulse des zweiten Multivibrators an jede Stelle des Bildes gebracht werden. Kallenbach.

VIII. Werkstoffe

13763 N. J. Wadsworth and N. Thompson. *Observations on the fatigue fracture of copper.* Phil. Mag. (7) **45**, 223—224, 1954, Nr. 361. (Febr.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Es wird die Frage des Ursprunges der Ermüdungsrisse untersucht. Zu den Experimenten wurde reines, vollständig ausgeglühtes Kupfer, das einer konstanten Spannung bei etwa 1000 Wechseln pro Sekunde unterworfen war, verwendet. Beobachtete man bei solchen Wechselspannungen, bei denen der Versuchskörper 10^6 — 10^7 Wechsel ertrug, so zeigte die Oberfläche schon in einem sehr frühen Versuchszustand eine Anzahl von Gleitbändern, die mit fortschreitendem Versuch intensiver und zahlreicher wurden. Dabei ergab sich, daß der Ermüdungsriß häufig an solch einem intensiven Gleitband entsteht und sich von diesem als Mittelpunkt aus in beiden Richtungen ausdehnt, wobei dort eine abnorm hohe Dichte der Gleitbänder beobachtet wird, während das Zentrum selbst verhältnismäßig fehlerfrei ist. Diese Risse entwickeln sich bei etwa 60% der normal beobachteten Lebensdauer. Wurden die Proben zwischengeglüht und dabei elektropoliert, so waren die vorher beobachteten Gleitbandmuster immer noch vorhanden. Dies bestätigt die von SINCLAIR und DOLAN (Proc. 1st Nat. Cong. Appl. Mech. 647, 1952) an Messing gemachten Beobachtungen, daß bei einer dem Ermüdungsversuch unterworfenen Probe ein wiederholtes Zwischenglühen keinen Einfluß auf das Ermüdungsverhalten hat. Auch Einkristalluntersuchungen unterstützen dieses Bild von der Entstehung der Ermüdungsrisse. Röhm.

13764 *Fatigue properties of music wire and springs.* Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **38**, 37—38, 1954, Nr. 3. (März.) Mit Unterstützung des Army Ordnance Corps führten J. A. BENNETT, H. C. BURNETT und C. L. STAUGAITIS vom NBS Untersuchungen über die Ermüdungseigenschaften von Stahldrähten und Federn durch. Dieses Problem ist bei der Herstellung automatischer Waffen von besonderer Bedeutung. Es wurden zwei Prüfgeräte entwickelt, eines für Draht, das andere für Schraubenfedern. Bei dem ersteren wird der Draht wie eine biegsame Welle in Rotation versetzt und gekrümmt, wobei er ein Drehmoment zu übertragen hat. Infolge der wechselnden Zug- und Druckbeanspruchung in der Randzone treten Ermüdungserscheinungen auf, die zum Bruch

führen. Bei dem zweiten Gerät können gleichzeitig acht Schraubenfedern durch einen einstellbaren Exzenterantrieb einer wechselnden Druck- und Zugbeanspruchung unterworfen werden, bis Bruch eintritt. Kallenbach.

13765 Max Russenberger. Anwendungsmöglichkeiten von Dauerprüfmaschinen mit Resonanzantrieb. Z. Ver. dtsh. Ing. **94**, 314—318, 1952, Nr. 11/12. (21. Apr.) (Schaffhausen, Schweiz.) Schön.

13766 Erich Theis und Klaus Barteld. Untersuchungen an Prüfkörpern mit bekannten Fehlern zur Kennzeichnung der Arbeitsbedingungen bei der Überschallprüfung. Arch. Eisenhüttenw. **25**, 159—164, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Witten.)

13767 Elizabeth Hartner. Ultrasonic equipment for thickness measurement. Metal Progr. **65**, 194, 196, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Digest of „Ultrasonic equipment for high-precision thickness measurement“, by PETER K. BLOCH, Nondestructive Testing, Vol. 11, May 1953, p. 21—23.)

13768 Heinz Günther Brandt. Überschallprüfung von Rundstahl auf Innenfehler. Stahl u. Eisen, Düsseldorf **73**, 1717—1720, 1953, Nr. 26. (17. Dez.) Bericht Nr. 877 des Werkstoffausschusses des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. (Düsseldorf.) P. Rieckmann.

13769 Norbert K. Koebel. Dew point — a means of measurement the carbon potential of prepared atmospheres. Metal Progr. **65**, 90—96, 172, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Lindberg Engng. Co.) H. Ebert.

13770 J. J. Trillat et Mme L. Tertian. Radiographie électronique par réflexion et autoradiographie combinées. Application à l'étude des minerais radioactifs. J. Chim. phys. **50**, 215—217, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Rayons X.) Bei der Elektronenradiographie ist die Emission von Sekundärelektronen aus der Oberfläche unter dem Einfluß von Röntgenstrahlung der Atomnummer nahezu proportional; bei der Autoradiographie werden die Stellen natürlicher oder künstlicher Radioaktivität erfaßt. Die erste Methode erfordert nur eine kurze Exposition der Filme, die zweite eine solche von mehreren Stunden. Für beide Verfahren erwies sich der orthochromatische Pathelith-Film geeignet. Die Kombination beider Methoden ergibt bei Mineralen interessante Aufschlüsse. Untersucht wurden zwei Pechblenden. Die Aufnahmen sind wiedergegeben. M. Wiedemann.

Optische Prüfverfahren und Durchstrahlung. S. auch Nr. 12871.

Radioaktive Isotope. S. auch Nr. 13101.

13771 W. Nielsch. Ein Beitrag zur spektrochemischen Analyse des Nickels. Metall **7**, 260—261, 1953, Nr. 7/8. (Apr.) (Laucherthal/Hohenzollern.) Zur Untersuchung von Nickel oder Nickelsalzlösungen auf Gehalte an Kobalt, Mangan, Eisen, Magnesium, Kupfer im Konzentrationsbereich 0,01—1% wird ein spektrochemisches Verfahren angegeben, das es gestattet, mittels Lösungsspektralanalyse unter Benutzung von Spektralkohlen und des gesteuerten Funkens nach FEUSSNER die genannten Metalle mit einer Genauigkeit von $\pm 6,5\%$ zu bestimmen. Auch Verunreinigungen von Blei, Zinn, Zink und Silber ließen sich durch das Auftauchen charakteristischer Linien abschätzen, wobei diese je nach der Nachweisempfindlichkeit bei Gehalten zwischen 0,003 bis 0,05% auftreten. Die Bestimmung von Silicium ist nur durch Abfunken der Metallprobe selbst unter Benutzung eines homologen Linienpaares möglich. Wiegel.

Cyrus Feldman. Proceedings of the second international conference on spectrochemistry. J. opt. Soc. Amer. **43**, 624, 1953, Nr. 7. (Juli.) Schön.

Spektralanalyse. S. auch Nr. 13611.

13772 R. J. Weiss, J. R. Clark, J. Hastings and L. Corliss. *Neutron diffraction studies of cold-worked brass.* Phys. Rev. (2) **86**, 656. 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Watertown Arsenal; U. S. Naval Postgrad. School; Brookhaven Nat. Lab.) Um die umstrittene Frage der Intensitätsextinktion der Beugungsmaxima niedriger Indizes von geglühtem und kalt bearbeitetem Messing zu klären, sind Metallpulveraufnahmen beider Bearbeitungstypen hinsichtlich ihrer (111) und (200) Maxima verglichen worden. Sie stimmen innerhalb 1% überein. Transmissionsmessungen mit subthermischen Neutronen (unterhalb der BRAGG-Energien) zeigen, daß jeder Unterschied in der Transmission kalt bearbeiteter und geglühter Messingproben der diffusen Streuung zuzuschreiben ist. Schmidt-Rohr.

13773 William Parrish and E. A. Hamacher. *Accurate orientation of quartz oscillators with X-rays.* Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknologfören, Stockholm, Schweden, S. 106—112. (Irvington-on-Hudson, N. Y., USA., Philips Lab., Inc.) Zur fertigungsmäßigen Anwendung bei der genauen Orientierung von Quarzkontrollen werden Röntgenstrahlreflexionen unter Verwendung eines Proportionalzählers sehr geringer Zeitkonstante und eines Winkelmessers benutzt. Da an BT-Quarze gedacht ist, soll die Ablesegenauigkeit etwa zwei Winkelminuten betragen. Methode und Gerät in sehr fester, handlicher Ausführung sowie die Eigenschaften des verwendeten Röntgenstrahls und seiner optischen Führung sowie Fehlerquellen werden beschrieben. Fernere Anwendung: Herstellung von Ziehsteinen (Diamant) und Saphirnadeln einschließlich Oberflächenuntersuchung. Adelsberger.

13774 P. Lacombe. *Cristallographie et métallographie.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 163—191, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Ecole Mines, Centre Rech. Métallurg.) Verf. gibt eine zusammenfassende entwicklungsgeschichtliche Darstellung der Kristallographie und der Metallkunde, wobei er als Untersuchungsmethode von der Mikroskopie ausgeht und dann zu den modernen Strukturuntersuchungen mittels Röntgen- und radioaktiver Strahlen übergeht. Es werden ausführlich die Erscheinungen der Transformation durch Keimbildung, des Wachstums, der Transformation ohne Diffusion usw. bei den Stählen betrachtet, wobei auf die Austenit-, Ferrit- und Cementitbildung näher eingegangen wird. Ferner werden verschiedene Legierungen, wie Cu-Al, Cu-Sn, Cu-Zn, In-Tl usw., diskutiert. Der letzte Abschnitt ist der Polygonisation, der Rekristallisation und der Korrosion gewidmet. Röhm.

13775 O. Kriseмент. *Zur Kohlenstoffausscheidung aus dem α -Eisen.* Ark. Fys. **7**, 353—355, 1954, H. 4, Nr. 27. (Stockholm, T. H., Phys. Inst.) An Armco-Eisen (mit etwa 0,1% Verunreinigungen, darunter 0,02% C) wurde durch kalorimetrische Messungen festgestellt, daß die untere Grenze des bei 721°C beginnenden Temperaturgebietes, in welchem im α -Eisen übersättigt gelöster Kohlenstoff nach dem metastabilen System Eisen-Eisencarbid Fe_3C ausgeschieden wird, bei etwa 230 bis 218°C liegt. Unterhalb dieser Temperaturgrenze erfolgt die Ausscheidung als ϵ -Carbid Fe_3C . Scharnow.

13776 Walter Koch und Franz Wever. *Beiträge zur Desoxydationsführung in Stählen.* Stahl u. Eisen, Düsseldorf **74**, 264—271, 1954, Nr. 5. (25. Febr.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 589.) Oxydeinschlüsse in Stählen sind eine der wichtigsten Ursache von Werkstoffehlern. Sie können nicht vollständig vermieden werden, da sie Produkte von Reaktionen sind, die sich bei der Stahlherzeugung bis zur Erstarrung und bei der Erstarrung vollziehen. Die Natur der

Einschlüsse läßt sich jedoch durch relativ einfache Maßnahmen im Stahlwerk maßgebend beeinflussen. Einen besonders guten Desoxydationserfolg bei gleichzeitigem Vermeiden unerwünschter Einschluförmern erreicht man durch folgende Maßnahmen: Man bindet den Sauerstoff des Stahles beim Abstich so ab, daß flüssige Oxyde entstehen, die schnell aus der Schmelze aufsteigen; man läßt die Schmelze in diesem Zustand abstehen und setzt erst unmittelbar vor dem Gießen Elemente, wie z. B. kleine Mengen an Aluminium oder Silicium, zu, die die Oxyde in dem gewünschten Umfang verfestigen.

W. Koch.

13777 Walter Koch, Ilse Ramsauer und Mark v. Stackelberg. *Die elektrochemischen Vorgänge bei der elektrolitischen Isolierung von Gefügebestandteilen der Stähle mit Wechselstrom.* Arch. Eisenhüttenw. 25, 93—106, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 590.) Der bei der Isolierung von Gefügebestandteilen aus Stahl mit rechteckförmigem Wechselstrom auftretende Minderbefund in der Stromausbeute wurde dahingehend geklärt, daß in der anodischen Periode neben dem Eisen Wasserstoff oxydiert wird, welcher während der kathodischen Periode in die Probe eingedrungen ist. Um der Abhängigkeit dieses Minderbefundes von der Gefügeausbildung nachzugehen, wurden die bei Belastung mit rechteckförmigem Wechselstrom resultierenden Elektrodenpotentiale oszillographisch registriert und die erhaltenen Potential-Zeit-Kurven mit den Eigenschaften des Materials gegenüber dem Wasserstoff in Beziehung gesetzt. Die Aktivität des vom Eisen aufgenommenen Wasserstoffs steigt — beginnend bei einem bestimmten Grad der Beladung — stark an. Dabei wurden Unterschiede der Kurven von fein- und grobkörnigem Eisen erhalten. Es wurden ferner die Änderungen der Potential-Zeit-Kurven gemessen, wie sie durch Zusatz von Legierungselementen, durch Kaltverformung, durch Zusatz von Katalysatoren bzw. Inhibitoren zum Elektrolyten und durch pH-Änderung des Elektrolyten hervorgerufen werden. Aus den Kurvenformen ließen sich gewisse Rückschlüsse über das Verhalten des Wasserstoffs bei der Isolierung verschiedener Stähle mit Wechselstrom ziehen. Es ergibt sich so eine Möglichkeit, für verschiedene Stähle und Gefügezustände günstige Isolierungsbedingungen durch Messung zu ermitteln.

W. Koch.

13778 Herbert Müller. *Beitrag zur Ermittlung der Einsatzhärtungstiefe bei Einsatzstählen.* Arch. Eisenhüttenw. 25, 125—135, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Düsseldorf, Gelenkwellenbau GmbH., Werkstofflab.) Proben aus vier Einsatzstählen (15S20 nach DIN 1651, C 15, 30 MnCr5 und 18CrNi8 nach DIN 17210) wurden zusammen etwa 1 mm tief eingesetzt und dann je 15 verschiedenen Wärmebehandlungen unterworfen, um Härte-Tiefe-Kurven mit möglichst verschiedenem Verlauf zu erhalten. Die Härte-Tiefe-Kurven wurden nach dem VICKERS-Härteprüfverfahren mit 10 kg Belastung aufgenommen, die Einsatzhärtungstiefe wurde nach fünf verschiedenen Verfahren ermittelt, die kritisch betrachtet und miteinander verglichen wurden. Auf Grund dieser Versuche wird die Einführung von Kurzbezeichnungen für die Einsatzhärtungstiefe nach den verschiedenen Prüfverfahren vorgeschlagen. Diskussionsbemerkungen von KRAINER, BRIEFS, ROSE, WINTERER, SCHAABER, KIESSLER, STUHLMANN, QUADFLIEG, DIERGARTEN und LENZ.

v. Harlem.

13779 Erich Greulich. *Untersuchungen über das Umwandlungsbestreben und die Härbarkeit von Stählen.* Arch. Eisenhüttenw. 25, 137—152, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Mannheim, Isolation A.G.) Bei der Untersuchung der isothermischen Austenitumwandlung von nichtrostenden Chromstählen mit 12 bis 14% Chrom wurde der Kleinstwert der Halbwertszeit der Umwandlung als kennzeichnende Größe für das Umwandlungsbestreben und die Härbarkeit von Stahl erkannt. Der natürliche Logarithmus dieser Zahl ist als Härbarkeit-Kennzahl geeignet

und gestattet eine Einteilung der Stähle nach ihrer Härtebarkeit, steigend von dem Wert 1 für unlegierte Stähle bis zu 5 bis 8 bei den nichtrostenden Stählen. Aus den isothermischen Zeit-Temperatur-Umwandlungs-Schaubildern der unlegierten und einfach legierten Stähle wurden die Bedingungen für die Ausführung der vorgeschlagenen Härtebarkeitsprüfung mit plättchenförmigen Proben abgeleitet, wobei sich zugleich die beim Härten erreichbare Höchsthärte ergibt. Für sechs mit Chrom, Molybdän, Nickel, Silicium und/oder Vanadium legierte Stähle mit asymmetrischen Umwandlungskurven wurden die isothermischen Zeit-Temperatur-Umwandlungsschaubilder aufgestellt, woraus die Prüfbedingungen zur Ermittlung der Härtebarkeit dieser Stähle folgen. Ein Vergleich mit den Ergebnissen von Stirnabschreckversuchen zeigt, daß in dem praktischen Bereich der Härtebarkeitszahlen von 1 bis 4 eine annähernd lineare Beziehung mit dem natürlichen Logarithmus der Halbwertsbreite der Stirnabschreck-Härtekurven besteht. Diskussionsbemerkungen von ROSE, KUNZE, SCHAABER. v. Harlem.

13780 Hans Bühler. *Eigenspannungen durch Oberflächenhärtungen mit Flammen.* Arch. Eisenhüttenw. 25, 153—158, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Saarbrücken, Inst. Metallf.) An zylindrischen Proben von 45 und 58 mm \varnothing aus zwei unlegierten Stählen mit 0,31 und 0,50 % C wurden verschiedene Einflüsse auf die entstehenden Eigenspannungen bei der Oberflächenhärtung mit Brenngas-Sauerstoff-Flammen untersucht. Die Rundstäbe wurden nach dem Umlauf-Vorschubverfahren mit Leuchtgas oder Acetylen als Brenngas oberflächengehärtet. Der Einfluß verschiedener Vorschubgeschwindigkeiten beim Oberflächenhärten auf die Größe und Verteilung der entstehenden Eigenspannungen wurde verfolgt. Für die untersuchten Abmessungen ergeben sich eindeutige Beziehungen zwischen der Einhärtungstiefe und Größe sowie Verteilung der Eigenspannungen im Querschnitt der oberflächengehärteten Stahlzylinder. Zusammenhänge zwischen der Eigenspannungen nach einer üblichen Wasserhärtung unlegierter Baustähle und einer Oberflächenhärtung konnten aufgezeichnet werden. Weiter wurde der Einfluß der Entspannungstemperatur (180 und 230 °) sowie der Entspannungs-dauer (2 und 200 h) auf die Verminderung der Eigenspannungen untersucht. Hierbei konnte die Größenordnung der Eigenspannungsverminderung bei den nach einer Oberflächenhärtung üblichen Entspannungstemperaturen festgelegt werden. Sehr lange Entspannungszeiten vermögen gegenüber den gebräuchlichen Entspannungszeiten bei den üblichen Entspannungstemperaturen keine weitere nennenswerte Verminderung der Eigenspannungen zu bringen. Die Eigenspannungsverminderung nach üblichen Entspannungszeiten liegt in der Größenordnung wie nach einer gleichen Entspannungsbehandlung für ähnliche Stähle nach üblicher Wasserhärtung. v. Harlem.

13781 Werner Jellinghaus. *Entmischungerscheinungen in einem Chrom-Nickel-Stahl mit 4,5 % Ni.* Arch. Eisenhüttenw. 25, 165—167, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 591.) Anschließend an frühere Versuche (K. JANSSEN, E. HOUDREMONT und W. JELLINGHAUS: Arch. Eisenhüttenw. 24, 323, 1953) wurden an einem Stahl mit 0,15 % C, 4,6 % Ni und 1,1 % Cr nach Wärmebehandlungen zwischen 620 und 690 ° künstliche Seigerungen erzeugt und magnetothermisch und mikroskopisch nachgewiesen; Zugfestigkeit und Härte stiegen dabei; Streckgrenze und Kerbzähigkeit sinken. Nach dem Härten und Vergüten wurden bei geseigerten und nicht geseigerten Proben ungefähr gleiche mechanische Eigenschaften gefunden. Jellinghaus.

13782 F. Vitovec. *Die ausgeprägte Streckgrenze als Stabilitätsproblem.* Öst. Ing. Arch. 7, 4—11, 1953, Nr. 1. (1. Apr.) (Wien.) Neuere röntgenographische Untersuchungen legen die Vorstellung nahe, daß bei weichem Flußstahl die plastische

Verformung in Teilbereichen der Oberfläche bereits bei Spannungen von der Größenordnung der Einkristallstreckgrenze einsetzt, während im Metallinnern das Fließen infolge gegenseitiger Verformungsbehinderung der Kristallite im Mittel erst später beginnt. Ausgehend von dieser Vorstellung wird unter Zugrundelegung eines Potenzgesetzes für die Verteilung der örtlichen Fließspannungen über dem Stabquerschnitt die ausgeprägte Streckgrenze für einen Vielkristall berechnet und der Einfluß eines Spannungsgefälles auf die Streckgrenze erörtert.

E. Becker.

13783 C. L. M. Cottrell. *Is M_s temperature influenced by cooling rate?* J. Iron St. Inst. **176**, 269, 1954, Nr. 3. (März.) (London, British Welding — Res. Assoc.) An einem Ni-Cr-Mo-Stahl (3,4 % Ni) wurde dilatometrisch die Frage geprüft, ob die Temperatur des Beginns der Martensitbildung von der Abkühlungsgeschwindigkeit abhängt. Es wurde gefunden, daß diese Temperatur von ihrem normalen Wert (325 °C) bei hohen Abkühlungsgeschwindigkeiten um 40 ° erniedrigt wurde.

v. Klitzing.

13784 Georges Vidal et Pierre Lescop. *Vitesse du son et densité des états de décomposition au chauffage de la martensite des aciers.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1221—1223, 1952, Nr. 20. (17. Nov.) Es werden zwei Stähle, mit 0,9 % C bzw. 1,2 % C und 1 % Cr, auf die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit (v) von der Kontraktion ($\Delta l/l$), die als Folge der Glühung eines gehärteten Stahles eintritt, untersucht. Die Schallgeschwindigkeit nimmt mit der Kontraktion in diskontinuierlicher Weise zu, so daß vier Zonen zu unterscheiden sind: 1. (bis etwa 160 °C) Zunahme von $\Delta l/l$ bei etwa gleichem v ; 2. (bis etwa 250 °C) Zunahme von v bei etwa konstantem $\Delta l/l$; 3. (bis etwa 300 ° bzw. 450 °C) Entsprechend Zone 1; 4. (ab 300 ° bzw. 450 °C) Entsprechend Zone 2. Es wird eine Möglichkeit der Erklärung angegeben.

Wallbaum.

13785 Louis Beaujard et Jacqueline Tordeux. *Sur l'emploi du bisulfide de sodium comme réactif micrographique des aciers ferritiques.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1304—1306, 1952, Nr. 21. (24. Nov.) Es wird eine Ätzlösung für Stahl angegeben, die aus einer 60% igen Natriumbisulfidlösung besteht und, bei Zimmertemperatur angewandt, die Struktur des Gefüges in unterschiedlichen Farben wiedergibt. Hierbei liegen die nicht angegriffenen, blanken Körner mit der (100)-Ebene parallel zur Oberfläche. Die Art des Angriffs wird in Abhängigkeit von Konzentration, Dauer des Angriffs und Temperatur untersucht.

Wallbaum.

13786 André Henri Michel et Jean Papler. *Contribution à l'étude du revenu des aciers à coupe rapide.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1398—1400, 1952, Nr. 22. (1. Dez.) Die Verff. untersuchen die Ausdehnung eines Stahles mit 18 % W, 4 % Cr und 2 % V, der nach dem Abschrecken von etwa 1300 °C auf (a) 230 ° bzw. (b) 170 ° mit 225 ° pro Stunde wiedererhitzt und anschließend auf Zimmertemperatur abgeschreckt wird. Bei der Wiedererhitzung stellen sie eine Ausdehnung fest, die im Falle (a) bei etwa 225 °, bei (b) oberhalb 225 ° liegt und in beiden Fällen bei 350 ° abgeschlossen ist. Bei der Vergütung von Zimmertemperatur aus mit einer Erwärmungsgeschwindigkeit von 225 °/h werden zwei Kontraktionsgebiete (zwischen 60 ° und 270 ° bzw. 300 ° und 400 °) festgestellt.

Wallbaum.

13787 Herbert I. Fushfeld. *Effect of cold work and anneal on resistivity of alpha brass.* J. appl. Phys. **24**, 1062—1063, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Frankford Ars.) Es wurde festgestellt, daß der spezifische elektrische Widerstand von kaltverformten (1—20 % Reckung) Messingstäben (70 % Cu, 30 % Zn), gemessen bei Raumtemperatur, für alle Verformungsgrade nach einer Erwärmung auf 100 °C (7 Monate) ein Maximum und auf etwa 180 ° (3 Monate) ein Minimum zeigt. Diese Ergebnisse entsprechen etwa dem Befund von SACHS und MASIMA

(vgl. F. SEITZ, s. diese Ber. S. 347) bei Dichtemessungen an Messing Einkristallen der gleichen Legierung. Unter der Annahme, daß Dichte- und Widerstandseffekte auf den gleichen Grunderscheinungen im Atomgitter beruhen, wird eine mittlere Aktivierungsenergie von 19000 cal/Mol für diese Vorgänge abgeleitet. Diese beruhen nach Ansicht des Verf. (a) in der Verankerung von Versetzungen an Legierungsverunreinigungen (schwache Widerstandserniedrigung), (b) in gegenseitiger Aufhebung von Versetzungen (starke Widerstandserniedrigung), (c) und (d) in der Loslösung der Versetzungen von den Verunreinigungen und Dispersion von Gitterleerstellenansammlungen (Widerstandserhöhung).

Wallbaum.

Nichteisenmetalle: Legierungen. S. auch Nr. 13311, 13508.

13788 J. H. Schaum and H. C. Burnett. *Magnesium-rich side of the magnesium-zirconium constitution diagram.* J. Res. nat. Bur. Stand. **49**, 155—162, 1952, Nr. 3. (Sept.) (Washington.) Die Verff. untersuchen die magnesiumreiche Seite des binären Systems Magnesium-Zirkonium mit Hilfe von thermischer und chemischer Analyse und elektrischen Widerstandsmessungen. Sie konnten im wesentlichen die Diagramme von SAUERWALD (Z. anorg. Chem. **255**, 212, 1947) und MELLOR (J. Inst. Metals **77**, 1950, Teil 2) bestätigen. Die peritektische Reaktion wurde jedoch bei 654° C beginnend ab 0,58 % Zirkon gefunden.

Wallbaum.

13789 Mme Charlotte Buckle, Mlle Christiane Changarnier et Jean Calvet. *Sur un réactif d'attaque révélant les hétérogénéités de concentration dans les alliages d'aluminium.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1040—1041, 1952, Nr. 18. (3. Nov.) Die Verff. geben eine Ätzlösung an, die Kornseigerungen bei den Aluminiumlegierungen Al-Mg, Al-Cu, Al-Si, Al-Mn, Al-Cr und Al-Ti sichtbar werden läßt. Sie besteht aus einer 4%igen wäßrigen Lösung von Kaliumpermanganat und 2 % Soda. Eine vorherige, elektrolytische Polierung gibt bessere Ergebnisse. Die durch die Folge der Ätzfarben gegebenen Konzentrationsunterschiede innerhalb der Kristalle werden durch Mikrohärtmessungen überprüft, und es wird Übereinstimmung gefunden.

Wallbaum.

13790 Jean Cuellieron et Claude Pascaud. *Propriétés chimiques des alliages titane-aluminium.* C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1220—1221, 1952, Nr. 20. (17. Nov.) Durch Rückstandsanalyse, z. B. mit verdünnter Salzsäure konnte im Zweistoffsystem Al-Ti im aluminiumreichen Legierungsteil bis zu etwa 53 % Ti die intermetallische Verbindung Al_3Ti isoliert werden. Es wurde dabei festgestellt, daß unterhalb 37,28 % Ti die Umsetzung zwischen Aluminium und Titan zu Al_3Ti nur dann vollständig verläuft, wenn die aluminothermisch hergestellte Legierung sehr langsam abgekühlt wurde. Andernfalls wurde Titan im Lösungsmittel beobachtet. Im Konzentrationsgebiet zwischen 53 % bis 65 % Ti konnte chemisch keine intermetallische Verbindung herausgelöst werden. Es war hier jedoch möglich, durch selektive Lösung des Aluminiums Titan in pulverisierter Form zu gewinnen.

Wallbaum.

13791 R. L. P. Berry and G. V. Raynor. *Structure of magnesium-lithium β -phase alloys.* Nature, Lond. **171**, 1078—1079, 1953, Nr. 4363. (13. Juni.) (Birmingham, Univ., Dep. Metall.) Es wurden neun z. T. auf verschiedene Weise hergestellte β - bzw. $\alpha + \beta$ -Magnesium-Lithiumlegierungen, enthaltend 22,1 bis 49,4 Atom-Prozent Li nach verschiedener Behandlung in einer 19 cm-Pulverkamera mit Kupfer-K α -Strahlung untersucht. Bei einer β -Legierung mit 34 Atom-% Li, die von 400° C abgeschreckt und 24 h bei 200° C gealtert war, wurde eine raumzentrierte kubische Anordnung gefunden, in welcher die Würfecken und zwei Würfelzentren von jeweils acht Würfeln mit Magnesium besetzt sind. Die Struktur ist wahrscheinlich

stabilisiert infolge ungenügender Wärmebehandlung und unter dem Einfluß von Verunreinigungen (Stickstoff und Sauerstoff); sie ist nicht vorhanden in sehr langsam abgekühlten $\alpha + \beta$ -Legierungen. Scharnow.

13792 H. Barthelt. *Erfahrungen über die Anwendung des Ultraschallverfahrens in der keramischen Fertigung*. Elektrotech. Z. (A) 75, 69—71, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Redwitz.) Eine große Anzahl von Isolatoren der verschiedenen Ausführungen wurden mit Ultraschall geprüft. Lage und Umfang der Fehler von der Größenordnung eines Stecknadelkopfes konnten noch eindeutig festgestellt werden.

P. Rieckmann.

13793 V. E. Dyke. *The firing of pyrophyllite for minimum distortion*. Brit. J. appl. Phys. 5, 207, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Unerwünschte Verformungen beim Brennen von Pyrophyllit beruhen auf einer Änderung seiner Kristallstruktur bei mittleren Temperaturen. Durch langsames Vorerhitzen des ungeformten Tones auf 750° kann diese Strukturänderung zum größten Teil vorweggenommen werden, ohne daß seine weitere Verarbeitung darunter leidet. Formänderungen werden dadurch auf $1/10$ ihrer sonst beobachteten Ausmaße herabgedrückt.

Häsing.

13794 A. J. Harris. *Prestressed concrete*. Research, Lond. 4, 279—284, 1951, Nr. 6. (Juni.) (London, Prestressed Concrete Co., Ltd.)

13795 F. Walley. *Composite construction design problems in prestressed concrete*. Civ. Engng., Lond. 47, 380—382, 1952, Nr. 551. (Mai.)

Schön.

13796 Frank Kerkhof. *Analyse des spröden Zugbruches von Gläsern mittels Ultraschall*. Naturwissenschaften 40, 478, 1953, Nr. 18. (Sept.) (Freiburg i. Br., Phys. Inst., Abt. Angew. Phys.) Aus Tafelglas ausgesägte Stäbe werden durch axialen Zug zerrissen. Die Bruchfläche wird bei gleichzeitiger Beschallung mit Ultraschall der Frequenz 9,1 MHz in einem Auflicht-Schlierenmikroskop photographisch aufgenommen. Neben den bekannten natürlichen Bruchmarkierungen (WALLNER-Linien) beobachtet man weniger scharfe Linien, die unter der Einwirkung der eingestrahlten transversalen Schallwelle entstehen. Ihre Lage hängt von der Größe und Richtung des Wellenvektors der Transversalwelle und von der Größe der Bruchgeschwindigkeit ab. Mit Hilfe eines einfachen graphischen Verfahrens kann hieraus die zeitliche Entwicklung der Bruchfront quantitativ rekonstruiert werden. Die so ermittelte maximale Bruchgeschwindigkeit von 1450 m/sec stimmt mit früheren, nach anderen Methoden gewonnenen Ergebnisse überein und wird überdies durch die Auswertung einiger WALLNER-Linien bestätigt. Die beschriebene Methode gibt die Möglichkeit, auch in den Gebieten des Bruches Meßwerte zu erhalten, in denen WALLNER-Linien nicht auftreten.

G. W. Becker.

13797 S. Bateson. *A note on the structure of glass fibres*. J. Soc. Glass Tech. 37, 302T—305T, 1953, Nr. 179. (Dez.) (Oshawa, Ont., Duplate Can., Ltd.) Die Zugfestigkeit von Glasfasern hängt nicht eindeutig vom Durchmesser ab, sondern wird durch die Struktur des Fasermaterials bestimmt (Kühlspannungen!). Die Zeit des Ausgleichs von Oberflächen- und Achsentemperatur der Faser wird verglichen mit einer Relaxationszeit, in der eine mechanische Deformation nach Entfernung der Belastung abklingt. Die Zugfestigkeit wird mit dem Quotienten dieser beiden Zeiten in Beziehung gebracht. Durch fremde Messungen werden die Betrachtungen belegt.

Deeg.

Gläser. S. auch Nr. 12882, 13301, 13302, 13390.

13798 Paul F. Kerr. *Natural black uranium powder*. Science 114, 91—93, 1951, Nr. 2952. (27. Juli.) (New York, Columbia Univ., Dep. Geol.) Die Zusammen-

setzung des feinen schwarzen uranhaltigen Pulvers, das im Westen der USA. und im Belgischen Kongo gefunden wird, ist durch chemische Analysen und Röntgenfluoreszenz-Untersuchungen aufgeklärt worden. Es handelt sich nicht um Thucholite, sondern um Uraninit, daß, wie DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen ergeben haben, nicht in kubischen Kristallen, sondern in rußartiger Form mit hohem UO_3 -Gehalt vorliegt. Die geologische Umgebung der Fundstätten führt zu dem Schluß, daß Lösungsprozesse und nicht einfache Witterungseinflüsse die Oxydation hervorgerufen haben. Schmidt-Rohr.

Diamanten. S. auch Nr. 13320, 13333, 13334.

13799 Kurt Ueberreiter und Evelyn Otto-Laupenmühlen. *Spezifische Wärme, spezifisches Volumen, Temperatur- und Wärmeleitfähigkeit von Hochpolymeren. Teil II. Kettenlängenabhängigkeit bei fraktionierten Polystyrolen.* Z. Naturf. **8a**, 664—673, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz Haber-Inst.) Die spezifische Wärme c_p von drei Polystyrolfraktionen wird zwischen 250°K und 450°K , d. h. über den Einfrierbereich hinweg gemessen. Unterhalb der Einfriertemperatur T_G hat das Molekulargewicht nur geringen, oberhalb T_G sehr deutlichen Einfluß. Für Temperaturen tiefer als T_G läßt sich der Verlauf der spezifischen Wärme durch eine Summe von DEBYE- und PLANCK-EINSTEIN-Funktionen wiedergeben. Oberhalb T_G muß das Polystyrol als Zweistoffsystem aus End- und Mittelgliedern aufgefaßt werden. Bei niedrigmolekularen Polystyrolen findet sich oberhalb von T_G ein Minimum. Dieses folgt auf eine Überhöhung der spezifischen Wärme infolge von Kipp-schwingungen des gesamten Moleküls. Messungen der Temperaturleitfähigkeit α zeigen einen Abfall im Einfrierbereich und gleiche Werte bei T_G für alle Polystyrole. Demnach charakterisiert die Einfriertemperatur einen übereinstimmenden Torsionsschwingungszustand. Im fixiert flüssigen Gebiet oberhalb T_G fällt die Temperaturleitfähigkeit zum zweitenmal ab. Dies wird auf ein Nachgeben der Knotenstellen unter Ausgleich der thermischen Spannung zurückgeführt. Diesem Vorgang entspricht eine molekulare Fließgrenze, die bei 187°C liegt. Durch Multiplikation von α mit $c_p \cdot l$ v. der Wärmekapazität, wird die Wärmeleitfähigkeit λ berechnet. Diese hat bei T_G ein Minimum, welches sich aus dem Abfall von α mit nachfolgendem Anwachsen von c_p erklärt. Gast.

13800 Kurt Ueberreiter and Gerhard Kanig. *Self-plasticization of polymers.* J. Colloid Sci. **7**, 569—583, 1952, Nr. 6. (Dez.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys. Chem.) Von Polystyrol-Frak-tionen mit Polymerisationsgraden zwischen 2 und 928 wurden zwölf verschiedene Mischungen mit P_n zwischen 3,8 und 32 hergestellt. Aus der Abhängigkeit des Volumens von der Temperatur konnten die gleichen Schlüsse gezogen werden wie in einer früheren Untersuchung an den reinen Fraktionen. Die thermischen Ausdehnungskoeffizienten des flüssigen und festen Bereiches sind eine lineare Funktion des molaren Anteiles der Ketten-Endgruppen. Die Einfriertemperaturen der reinen Fraktionen und der Mischungen aufgetragen über dem Anteil der Endgruppen liegen auf einer Kurve, ebenfalls bei Auftragung über dem Polymerisationsgrad. Die Endgruppen bewirken die Weichmachung des Polymers. Eine Beziehung zwischen der Einfriertemperatur und dem molaren Anteil der Endgruppen wird hergeleitet. Die Versuche geben eine Erklärung für den Befund von ALEXANDROW und LAZURKIN, daß Hochpolymere, die durch einen Anteil von Monomeren weichgemacht sind, Erweichungstemperaturen zeigen, die unabhängig vom Molekulargewicht des Hochpolymeren sind und nur vom prozentualen Anteil des Monomeren abhängen. Weber.

13801 Naoyasu Sata und Yukio Harisaki. *Über die Wirkung von Ultraschallwellen auf die Emulsionspolymerisation von Vinylazetat. II. Über die Wirkung von Ultraschallwellen auf Kolloide.* Kolloidzshr. **135**, 182—186, 1954, Nr. 3. (März.) (Osaka, Japan, Univ., Kolloid-Lab.; Siomi-Forschungsinst. Phys. u. Chem.) In Fortsetzung einer vorangegangenen Arbeit (s. diese Ber. **32**, 732, 1953) wird der Einfluß von Ultraschall auf die Emulsionspolymerisation von Vinylacetat bei verschiedenen Vorwärmungstemperaturen (50, 60 und 70°C) untersucht. Als Katalysator wird wasserlösliches Ammoniumpersulfat verwendet. Polymerisationsgrad und Ausbeute werden in Abhängigkeit von der Zeit graphisch und tabellarisch mitgeteilt und diskutiert. Die Zeit, in der die Maximalwerte des Polymerisationsgrads und der Ausbeute erreicht werden, nimmt mit zunehmenden Vorwärmungstemperaturen ab, die Größe der Maximalwerte wird jedoch nicht wesentlich beeinflusst. Die Beschallung hat, neben einer erhöhten Zersetzung des Katalysators, wahrscheinlich vor allem eine Erhöhung der Lösungsgeschwindigkeit der monomeren Moleküle zur Folge.
G. W. Becker.

13802 Sylvain Guinand et Jacques Tonnelat. *Sur l'étude expérimentale des solutions macromoléculaires par la diffusion de la lumière.* J. Chim. phys. **49**, 481 bis 499, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Fac. Sci., Inst. Biol. physico-chim., Lab.) Verff. geben einen Überblick über die Anwendung der verschiedenen Theorien der Lichtstreuung auf Lösungen von Makromolekülen, wie Viren, Eiweißstoffe oder Polyacrylsäure. Sie behandeln sowohl diejenigen Theorien, die sich auf die Streuung durch einzelne Teilchen beziehen, wie auch diejenigen der Streuung infolge von Konzentrationsschwankungen, bei denen eine Gesamtheit von Teilchen betrachtet wird. Bei den letzteren wird die Interpretation des zweiten und der höheren Viriale erwähnt, ferner die Wechselwirkungen zwischen geladenen Molekülen. Verff. kommen zu dem Schluß, daß das Molekulargewicht der Makromoleküle sowohl bei Dimensionen unter wie über $\lambda/20$ (λ = Wellenlänge des Lichts) aus der Streuung ermittelt werden kann; doch sind Vergleichsmessungen weit sicherer als Absolutmessungen. Auch Umsetzungen zwischen den Molekülen können verfolgt werden. Bei kleinen Molekülen unter $\lambda/20$ kann die optische Ekzentrität aus dem Depolarisationsfaktor erhalten werden. Die wesentliche Ausdehnung größerer Moleküle über $\lambda/20$ läßt sich aus der Dissymmetrie des Streudiagramms ermitteln, falls der Brechungsindex sich nicht allzu sehr von dem des Mediums unterscheidet. Die Formen, auf die sich die Gleichungen beziehen, sind: Stäbchen, flache Scheibe, Knäuel und Kugel. Bei der letzteren gilt die Beschränkung hinsichtlich der Differenz der Brechungsindices nicht.
M. Wiedemann.

13803 J. J. Point. *Suggestions sur les associations intercrystallines dans le polythène.* J. Chim. phys. **50**, 76—82, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Mons. Fac. Polytechn., Lab. Phys. Interne Matériaux.) Verff. diskutiert die eigenen Befunde und die anderer Autoren über die Röntgenbeugungsdiagramme von Polyäthylen-Kristallen bei Streckung in der Kälte und bei Relaxation in der Wärme sowie über die Kleinwinkelstreuung. Er behandelt verschiedene Hypothesen, die zur Erklärung angenommen wurden, so die der Gleitflächen und die der thermodynamischen Gleichgewichte. Er selbst schlägt eine interkristalline Assoziation im Polyäthylen vor. Eine Probe isotropen Polyäthylens besteht demnach aus einer isotropen Ansammlung von Kristallketten. In jeder Kette sind die Ebenen (100) aller Kristalle der Achse der Kette parallel und die Achsen der Kristalle (001) bilden mit der Achse der Kette einen Winkel von 27°.
M. Wiedemann.

13804 J. J. Wiedmann, H. Kuhn et W. Kuhn. *Des dimensions des molécules à longue chaîne linéaire.* J. Chim. phys. **50**, 226—235, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Bale, Suisse, Univ., Inst. Chim. Phys.) Für Fadenmoleküle mit langer linearer Kette

aus N statistisch unabhängigen Elementen, wie Kautschuk oder Polystyrol, wird die Verteilungsfunktion $\pi(X)$ des Wertes X der Projektion auf eine beliebige Achse und die Verteilungsfunktion $W(R)$ des Abstands R , der den Ursprung des Moleküls vom entferntesten Punkt trennt, berechnet. Im ersten Fall muß die Wahrscheinlichkeit $w(N, x, a)$ ermittelt werden, daß ein Fadenmolekül mit dem Ursprung in $Q(x)$ zwischen zwei parallelen Ebenen im Abstand a sich vollständig zwischen diesen Ebenen befindet, im zweiten Fall die Wahrscheinlichkeit $w(N, r = 0, R)$, daß ein Fadenmolekül, dessen Ursprung sich im Zentrum einer Kugel vom Radius R befindet, nicht über diese Kugel hinausragt. In beiden Fällen muß eine Differentialgleichung von gleichen Typ wie die für die Wärmeleitfähigkeit integriert werden. Für die Mittelwerte ergibt sich $\bar{X} = \bar{h}$, $\bar{R} = 1,24 \bar{h}$; $\bar{X}^2 = 0,924 \bar{h}^2$, $\bar{R}^2 = 1,4 \bar{h}^2$, mit \bar{h} = lineares Mittel des Abstands zwischen Ursprung und Ende des Fadenmoleküls. M. Wiedemann.

13805 C. Wippler et G. Scheibling. *Description d'un appareil pour l'étude de la diffusion de la lumière*. J. Chim. phys. 51, 201—205, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromoléc.) Die von den Verff. beschriebenen Verbesserungen beziehen sich hauptsächlich auf den optischen Teil der Apparatur (besser definierter Lichtweg, Vermeidung von störendem diffusem Licht im Streulicht, Messung des Depolarisationsgrades, Konstruktion der optischen Zelle). Meßwerte werden für zwei Polystyrolfraktionen angegeben. Die für die eine Fraktion in den Lösungsmitteln Benzol, Cyclohexanon, Dioxan und Butanon erhaltenen Molekulargewichte liegen zwischen 353000 und 384000, die der zweiten Fraktion zwischen 680000 und 720000. Ferner wird M einer Serumalbuminprobe bei $pH = 5,3$ zu 76400 gefunden. O. Fuchs.

13806 George K. Fraenkel. *Visco-elastic effect in solutions of simple particles*. J. chem. Phys. 20, 642—647, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.) Zur Behandlung verdünnter Lösungen asymmetrischer hochpolymerer Partikel wird ein elastisches Hantel-Modell entwickelt, bestehend aus zwei starren Körpern, die durch elastische Kräfte zusammengehalten werden. Verf. zeigt an Hand des Modells, daß derartige Lösungen eine frequenzabhängige Eigenviskosität und eine Starrheit besitzen müssen. Die Starrheit ist verursacht teils durch die elastische Natur der Hanteln und teils durch eine aus der Brownschen Bewegung resultierende Kraft, die auch bei inelastischen Hanteln auftreten würde. Bei niederen oder bei hohen Frequenzen wird ein Relaxationseffekt gefunden, der durch eine Relaxationszeit, entweder die Rotations- oder die Schwingungsrelaxationszeit, charakterisiert ist. Die erstere ist der Rotationsdiffusionskonstante umgekehrt proportional und variiert mit dem Kehrwert der Temperatur, die zweite müßte temperaturunabhängig sein. Inelastische Hanteln können durch eine einzige Relaxationszeit beschrieben werden und zeigen bei allen Frequenzen die übliche Dispersionsformel. M. Wiedemann.

13807 A. T. Hutcheon, R. J. Kokes, J. L. Hoard and F. A. Long. *Interdiffusion of polyvinyl acetate with a series of solvents*. J. chem. Phys. 20, 1232—1236, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Nach der LAMM-Skalenmethode wird unter Verwendung von Licht der Wellenlänge 5461 Å in einer Zelle von der Form eines Parallelepipeds von $0,5 \times 10 \times 50$ mm die wechselseitige Diffusion von Polyvinylacetat in Aceton bei 20, 30 und 40 °C, in Äthylacetat, Propylacetat, Isopropylacetat, Butylacetat und Triacetin bei 30 °C untersucht. Die Diffusionskonstante $D(c)$ liegt in der Größenordnung von $100 - 1 \cdot 10^{-4}$ cm²/h. Sie hat ein breites Maximum bei mittleren Polymer-Konzentrationen von etwa 30—50 %, auf der Seite der kleinen Lösungsmittelmoleküle ist sie wesentlich kleiner als auf der Seite des Polymers. $D(c)$ nimmt für die einzelnen Lösungsmittel in der oben angegebenen Reihenfolge ab, die Konzen-

trationsabhängigkeit ist jedoch bei Triacetin am ausgeprägtesten. Aus der Temperaturabhängigkeit ergibt sich bei Aceton eine Aktivierungsenergie von 1 kcal im Konzentrationsbereich von 0–40 g Polymer/100 g Lösung und von 10 kcal bei 90 g/100 g Lösung. Verff. deuten ihre Ergebnisse in Anlehnung an HARTLEY durch eine Überlagerung von Eigendiffusion und Massenfluß, d. h. Bewegung des gequollenen Polymers entgegen der Strömung der kleinen Moleküle. Sie legen die Gleichung $D(c) = (1 - V_s)D_s$ zugrunde mit D_s = Eigendiffusionskoeffizient des Lösungsmittels und V_s = Volumenanteil des Lösungsmittels. Ferner berechnen sie aus ihren Ergebnissen den Reibungsfaktor für Polyvinylacetat-Aceton und bringen ihn in Beziehung mit den experimentell bestimmten Viskositäten.

M. Wiedemann.

13808 F. Bueche, W. M. Cashin and P. Debye. *The measurement of self-diffusion in solid polymers*. J. chem. Phys. 20, 1956–1958, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) Die Selbstdiffusionskonstante der Makromoleküle wurde für weichgemachtes Polystyrol und reines Poly-n-Butylacrylat mit Hilfe eines radioaktiven Indikators unter den verschiedensten Versuchsbedingungen bestimmt. Als Indikator diente C^{14} in der Seitenkette. Das radioaktive Polymerisat wurde in dünner Schicht auf gewöhnliches Polystyrol aufgebracht. Mit darüber befindlichem Zählrohr wurde die Strahlung beobachtet. Aus ihrer zeitlichen Abnahme läßt sich die Diffusionskonstante berechnen. Durchweg fanden wohldefinierte polymere Fraktionen Verwendung. Gleichzeitig wurde die Zähigkeit (bulk viscosity) bestimmt. Das Produkt aus Selbstdiffusionskonstante und Viskosität erweist sich innerhalb der experimentellen Fehlergrenzen als konstant. Sein Betrag wurde theoretisch vorausgesagt. Die Übereinstimmung mit dem experimentellen Wert ist gut. Es scheint daher möglich, Diffusionskonstanten unmittelbar aus Viskositätsdaten zu berechnen. Ferner zeigt sich, daß die augenscheinlichen Aktivierungsenergien für Diffusion denen für zähes Fließen gleich sind.

Gast.

13809 F. Bueche. *The effects of interactions in real polymer chains*. J. chem. Phys. 21, 205–208, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Laramie, Wyoming, Univ., Dep. Phys.) Die FLORY-Theorie der Konfigurationen von polymeren Ketten in verdünnter Lösung führt zu dem durch die Erfahrung bestätigten Schluß, daß die Knäuelmoleküle in guten Lösungsmitteln eine größere Ausdehnung haben als in schlechten. Ferner ist nach FLORY der Ausdehnungsfaktor α in folgender Weise vom Molekulargewicht des Polymers abhängig: $\alpha^5 - \alpha^3 = C |M|$, $[R^2] = \alpha^2 [R^2_0]$, wo R_0 der End-End-Abstand ohne und R der mit Wechselwirkung zwischen den Segmenten ist. Verf. konnte FLORYs Resultate im wesentlichen bestätigen, sowohl durch eine direkte Wahrscheinlichkeitsberechnung unter der Annahme einer exponentiellen Wechselwirkungsenergie zwischen den Segmenten als auch durch eine Behandlung in Analogie zur ursprünglichen von FLORY, die jedoch bis zu einer anderen Näherung durchgeführt wurde. Unsicherheiten treten nur bei sehr großen Ausdehnungen der Moleküle auf, wie sie etwa bei hoch geladenen Polyelektrolyten vorliegen. Die Widersprüche mancher Autoren mit den FLORYschen Resultaten können teilweise erklärt werden.

M. Wiedemann.

13810 J. R. McLoughlin and A. V. Tobolsky. *The viscoelastic behavior of polymethyl methacrylate*. J. Colloid Sci. 7, 555–568, 1952, Nr. 6. (Dez.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Es werden Versuchswerte für die Spannungs-Relaxation von Methacrylat im Temperaturbereich von 30 bis 155 °C gegeben. Der Einfluß eines Wassergehaltes wirkt sich so aus, daß die Spannung bei gegebener Dehnung niedriger liegt und schneller abfällt. Bei konstanter Temperatur steigt der E-Modul für 0,01 h entsprechend der Abnahme des Wassergehaltes an.

Schnell gekühlte Proben zeigen eine vergrößerte Geschwindigkeit der Spannungs-Relaxation im Glaszustand. Das viskoelastische Verhalten läßt sich durch eine einzige Kurve (master stress relaxation curve) bei der $\log E$ über $\log t$ aufgetragen ist, darstellen, die für alle Temperaturen bei entsprechender Verschiebung längs der Zeitachse gilt. Die Zahlenwerte der Verschiebungsfunktion $\alpha(T)$ werden angegeben. Es wird eine Methode zur Berechnung der Verteilung der Relaxationszeiten aus den experimentellen Spannungs-Relaxationskurven behandelt, die allgemein anwendbar ist. Weber.

13811 H. P. Frank and Gabor B. Levy. *Determination of molecular weight of polyvinylpyrrolidone.* J. Polym. Sci. **10**, 371—378, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Brooklyn, Polytech. Inst., Inst. Polym. Res.; Schenley Lab., Inc.) Das Molekulargewicht einer Reihe von Polyvinylpyrrolidon-Proben (\bar{M}_w zwischen $7 \cdot 10^5$ und $1,1 \cdot 10^6$) wurde durch Lichtstreuungsmessungen und aus dem osmotischen Druck in Methanol bestimmt. Die Grenzviskositätszahlen wurden in Methanol und Wasser gemessen. Es ergibt sich in Methanol die Beziehung $[\eta] = 1,8 \cdot 10^{-2} \cdot \bar{M}^{0,68}$ in guter Übereinstimmung mit den beiden anderen Methoden. Bei den Grenzviskositätszahlen bestimmt aus den Messungen mit Wasser ergibt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den scharfen Fraktionen $[\eta] = 1,9 \cdot 10^{-2} \cdot \bar{M}^{0,68}$ und den unfractionierten Proben $[\eta] = 1,3 \cdot 10^{-2} \cdot \bar{M}^{0,68}$. Das Verhältnis der Gewichtsmittel- zu den Zahlenwertmittel-Molekulargewichten liegt zwischen 1,1 und 1,7. Weber.

13812 Anton Peterlin. *Viscosity and streaming birefringence in the nonlinear concentration range of macromolecular solutions.* J. Polym. Sci. **12**, 45—51, 1954, Nr. 67. (Jan.) (Ljubljana, Inst. Phys., J. Stefan.) In verdünnten Lösungen von Hochpolymeren gehen Viskositätserhöhung und Strömungsdoppelbrechung $\Delta n/n$ parallel. Verf. leitet aus den bei kleinen Konzentrationen gültigen Beziehungen einen Ausdruck ab, der für höhere Konzentrationen gilt, danach sollen bei Auftragung von $\Delta n/(\eta - \eta_e) \cdot q$ über $(\eta - \eta_e) \cdot q/c$ (q Geschwindigkeitsgefälle) die Meßwerte für alle Konzentrationen zusammenfallen. Die Beziehung wird an Messungen von Nitrozellulose, Polystyrol und Polyisobutylen geprüft und annähernd bestätigt gefunden. Werden die Doppelbrechung über $(\eta - \eta_e) \cdot q$ und der Extinktionswinkel über $(\eta - \eta_e) \cdot q/c$ aufgetragen, so können die optische Anisotropie und die Steifheit der einzelnen Makromoleküle aus Messungen bei ziemlich hohen Konzentrationen ermittelt werden. Weber.

13813 Alan C. Farthing and R. J. William Reynolds. *Synthesis and properties of a new polyether: poly-3,3-Bis(chloromethyl)-1-oxabutene.* J. Polym. Sci. **12**, 503 bis 507, 1954, Nr. 67. (Jan.) (Manchester, Imp. Chem. Industr. Ltd., Res. Lab.) 3,3-Bis(chloromethyl) Oxacyclobutan läßt sich in Gegenwart von starken elektrophilen Katalysatoren z. B. Bortrifluorid polymerisieren. Die Polymerisation geht nur in Gegenwart von Spuren von Wasser vor sich. Es entsteht ein Polyäther der hochkristallin und unlöslich ist mit einem Schmelzpunkt von 180°C , aus dem sich orientierte Filme und Fäden herstellen lassen. Der hohe Kristallisationsgrad und die starken Bindungskräfte zwischen den Ketten bewirken, daß die bei 100°C in o-Dichlorbenzol gemessenen Lösungsviskositäten keinen Zusammenhang mit dem Molekulargewicht zeigen. Ein Rückschluß auf das Molekulargewicht läßt sich nur durch die mechanischen Eigenschaften und die Schmelzviskositäten gewinnen. Weber.

13814 Ulrich P. Strauss and Edward H. Smith. *Polyphosphates as polyelectrolytes. II. Viscosity of aqueous solutions of Graham's salts.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 6186

bis 6188, 1953, Nr. 24. (20. Dez.) (New Brunswick, N. J., Rutgers Univ., School Chem.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 1160) wurde das viskosimetrische Verhalten wäßriger Lösungen einer Reihe von Natrium-Polyphosphaten mit Molekulargewichten zwischen 7000 und 19000 untersucht. Die Versuchsergebnisse können mit der Gleichung von Fuoss $\eta_{sp}/c = A/(1 + Bc^{0.5}) + D$ dargestellt werden. Für die Grenzviskositätszahl $(A + D)$ gilt $[\eta] = 2,0 \cdot 10^{-7} M^{1.87}$, das Polymer ist also in unendlich verdünnter Lösung stabförmig. Der Parameter B, der den Einfluß der Konzentration auf die reduzierte Viskosität (Viskositätszahl) bestimmt, steigt mit dem Polymerisationsgrad an. Die Endabstände der Polyionen bei unendlicher Verdünnung, berechnet aus den Grenzviskositätszahlen, sind von der gleichen Größenordnung wie die aus den Molekulargewichten berechneten Moleküllängen, wodurch das Fehlen von Verzweigungen des Polyelektrolyten in Lösung bestätigt wird. Weber.

13815 P. Alexander, A. Charlesby and M. Ross. *The degradation of solid polymethylmetacrylate by ionizing radiation*. Proc. roy. Soc. (A) **223**, 392—404, 1954, Nr. 1154. (6. Mai.) (London, Imp. Coll., Chem. Dep.; Harwell Atomic Energy Res. Est.) Bei Bestrahlung von festem Polymethylmetacrylat mit γ -Strahlung treten hauptsächlich zwei Reaktionstypen auf. Entweder wird die Hauptkette gesprengt, oder es können Seitenketten unter Gasausbrüchen zerfallen. Im ersten Fall ändert sich die Viskosität. Das Molekulargewicht der bestrahlten Substanz ist umgekehrt proportional der Strahlungsdosis. Es eignen sich daher Viskositätsmessungen zur Bestimmung von Strahlungsdosen im Bereich von 10^6 r und darüber. Die Vorgänge bei der Dissoziation werden diskutiert. Busz.

13816 F. Schwarzl and A. J. Staverman. *Higher approximation methods for the relaxation spectrum from static and dynamic measurements of visco-elastic materials*. Appl. sci. Res., Hague (A) **4**, 127—141, 1953, Nr. 2. (Delft, Netherl., T. N. O., Plastics Res. Inst.) Es werden Näherungsmethoden für die Berechnung der Relaxationsspektren $L(\tau)$ aus den experimentellen Werten dynamischer Messungen behandelt. Werden die höheren Ableitungen der Moduln nach der Zeit bestimmt, läßt sich eine bessere Näherung bei der Berechnung der Relaxationsfunktionen erzielen. Die Intensitäten der höheren Näherungen L_i haben scharfe Intensitätsmaxima, dadurch ist auch die Auflösung der Relaxationsspektren, die mit den Näherungsfunktionen erreichbar ist, gegeben. Eine quantitative Behandlung des Auflösungsvermögens für die gleiche relative Unsicherheit zeigt, daß die dynamischen Meßmethoden eine höhere Auflösung in Näherungen gleicher Ordnung besitzen, als die statischen. Weber.

Kunststoffe: Allgemein. S. auch Nr. 12853, 12974, 13107, 13371, 13571.

13817 E. Schreuer. *Weichheit, Stoßdauer und innere Dämpfung technischer Gummimischungen*. Kolloidzshr. **129**, 123—127, 1952, Nr. 2/3. (Dez.) (Karlsruhe, T. H., Phys. Inst.) Es wird gezeigt, daß die HERTZsche Theorie des Stoßes geeignet ist, aus Messungen der Weichheit den statischen, aus Stoßversuchen den dynamischen Elastizitätsmodul zu bestimmen. Es wird ferner ein einfacher Zusammenhang abgeleitet, den die Differenz dieser Moduln mit der inneren Dämpfung bei Stoßversuchen besitzt; er wird an der Größe der Rückprallelastizität geprüft und durchaus bestätigt. (Zusammenf. d. Verf.) G. W. Becker.

13818 G. E. Decker and F. L. Roth. *Studies of the Mooney viscometer*. Tech. News Bull. U. S. Bur. Stand. **38**, 20—22, 1954, Nr. 2. (Febr.) Das MOONEY-Viskosimeter, das zur Untersuchung von Gummi dient, wurde konstruktiv verbessert, u. a. um ein Gleiten der Proben während des Schervorganges zu verhindern. Es ist ein

deutlicher Einfluß der Art der metallischen Oberflächen zwischen die die Probe eingespannt ist, vorhanden. Als niedrigste anwendbare Drehgeschwindigkeit des Rotors wurde 0,1 Umdr./min ermittelt.

Weber.

13819 René Allrot et Léon Orsini. *Sur la structure des caoutchoucs chlorés.* J. Chim. phys. **49**, 422—426, 1952, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Lyon, Fac. Sci., Lab. Chim. Ind.) Wird Naturkautschuk in CCl_4 vollständig chloriert, so hat er die Zusammensetzung $(\text{C}_{10}\text{H}_x\text{Cl}_7)_n$ mit x zwischen 11 und 13. In Lösung von CCl_2 und CS_2 wurden verschiedene Fraktionen des chlorierten Kautschuks, die sich im Molekulargewicht, aber nicht in der Zusammensetzung unterschieden und durch Fällung mit Alkohol erhalten worden waren, sowie zum Vergleich teilweise chlorierter und Naturkautschuk mittels eines Infrarotspektrographen im Gebiet zwischen 3 und $15\ \mu$ untersucht. Es zeigt sich, daß bei fortschreitender Chlorierung die Bande $3,4\ \mu$ sich abschwächt, die bei $7\ \mu$ konstant bleibt; oberhalb eines Chlorgehalts von 54,5% verschwindet die für Doppelbindungen charakteristische Bande bei $6,1\ \mu$ und die für die Gruppierung $=\text{CH}-$ charakteristische Bande bei $12\ \mu$; neu auftritt bei der Chlorierung die Bande $8\ \mu$, die bei $11\ \mu$ und oberhalb 54,5% eine bei $13,8\ \mu$. Der vollständig chlorierte Kautschuk erwies sich in Zusammensetzung und Struktur als homogen. Sein Infrarotspektrum ähnelt dem des Cyclohexans, er ist von gesättigtem Charakter. Es wird deshalb dem Elementarbaustein die Formel $\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{Cl}_7$ und die Cyclohexanstruktur zugeschrieben.

M. Wiedemann.

13820 Akira Ishihara, Hazime Kusumoto, Hiroshi Nagano and Keiichi Oshima. *Magnetic study on high polymers. I. Diamagnetic anisotropy of natural rubber.* J. chem. Phys. **21**, 1909—1911, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Inst. Sci. Technol.) An Proben aus Naturkautschuk wurde die magnetische Anisotropie in Abhängigkeit von der Vulkanisationszeit und von der Temperatur nach der Schwingungsmethode von KRISHNAN gemessen. Mit wachsender Vulkanisationszeit nimmt die magnetische Anisotropie ab. Ihre Temperaturabhängigkeit entspricht derjenigen der magnetischen Kernresonanzlinienbreite. Beim Einfrierpunkt T_c wird eine plötzliche Steigungsänderung bemerkbar, während die Kurve oberhalb und unterhalb T_c flacher verläuft.

Gast.

13821 F. A. Long, E. Bagley and J. Wilkens. *Anomalous diffusion of acetone into cellulose acetate.* J. chem. Phys. **21**, 1412—1413, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Chem.) An einem Film aus Cellulose-Acetat, der an einer Quarzspiral-Waage aufgehängt war, wurde die Sorption von Aceton bei Drucken bis zu 200 Torr verfolgt. Die Kurven der aufgenommenen Menge Q gegen \sqrt{t} sind nicht linear, wie nach dem Fickschen Gesetz zu erwarten. Bei niederen Drucken ist der Anstieg der Kurven zuerst linear, und nimmt später zu. Bei Drucken über 67 mm scheint die Sorption zuerst dem Fickschen Gesetz zu gehorchen, auf diese erste schnelle Stufe folgt dann eine zweite langsame, wo der Anstieg von Q weniger steil verläuft. Auch die Längenausdehnung der Filme bei der Aceton-Aufnahme ist zuerst viel stärker als später. Möglicherweise findet in der raschen Stufe eine elastische Expansion des Netzwerks des Polymeren statt und in der langsamen eine Deformation.

M. Wiedemann.

13822 J.-J. Trillat et C. Legrand. *Contribution à l'étude des fibres textiles au moyen des rayons X.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **77**, 302—322, 1954, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Bellevue, C. N. R. S., Lab. Rayons.) Allgemeine zusammenfassende Betrachtungen über die Bedeutung der Aufnahme von Röntgendiagrammen zur Untersuchung von Textilfasern (Kristallstruktur, Kristallisationsgrad, Abmessungen der kristallinen Bereiche, Orientierungszustände, Untersuchung

physikalischer und chemischer Einflüsse auf die Faser, Zusammenhang mit mechanischen Eigenschaften, Strukturprobleme). Die der Literatur entnommenen Beispiele beziehen sich fast durchweg auf Cellulosederivate; daneben wird auch Polyäthylen kurz behandelt. Auf die Notwendigkeit der Kombination mit anderen experimentellen Untersuchungen und der theoretischen Ergänzung der Versuche wird hingewiesen.

O. Fuchs.

Faserstoffe, Filme. S. auch Nr. 13357.

13823 W. F. Watson and D. Wilson. *A small masticator for rubber plasticization.* J. sci. Instrum. **31**, 98—99, 1954, Nr. 3. (März.) (Welwyn Garden City, Herts., Brit. Rubber Prod. Res. Assoc.) Ein Gerät zum Kneten kleiner Mengen (2—15 ml) kautschukähnlicher Stoffe in verschiedenen Gasatmosphären für Laboratoriumsversuche wird beschrieben und die Wirksamkeit an einem Beispiel vorgeführt (Viskosität von Neopren nach Kneten in Luft- und Stickstoffatmosphäre).

Fack.

13824 R. Hayes. *A mould for pressing plastic disks.* J. sci. Instrum. **31**, 149, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Sully, Penarth, Brit. Resin Prod. Ltd.) Es wird eine einfache und billige Preßform beschrieben, mit der dünne Scheiben unterschiedlicher Randform aus thermoplastischem Material schnell, ohne Zersetzung des Materials, hergestellt werden können.

Fack.

13825 Alfred Maillard et Jean Teitgen. *Sur l'altération des huiles minérales dans les machines à vapeur.* C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1625—1627, 1952, Nr. 16. (16. Apr.)

13826 H. Endriss. *Die Hochdruck-Schmierung im Maschinenbau.* Z. Ver. dtsh. Ing. **92**, 571—576, 1950, Nr. 21. (21. Aug.) (Baden-Baden.)

13827 R. Unterberger. *Berechnung und Anwendung des Drahtkugellagers.* Z. Ver. dtsh. Ing. **92**, 332—336, 1950, Nr. 13. (1. Mai.) (Heidenheim.)

Schön.

13828 Hans Kramer. *Herstellung, Eigenschaften und Verwendung des Dämmstoffes Vermiculit.* Stahl u. Eisen, Düsseldorf **73**, 225—227, 1953, Nr. 4. (12. Febr.) Bericht Nr. 50 des Ausschusses für Verwertung der Hochofenschlacke des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. (Düsseldorf.) Das glimmerartige Mineral Vermiculit, ein Aluminium-Magnesium-Silikat, läßt in expandierter Form dank des geringen Schüttgewichts und der geringen Wärmeleitfähigkeit eine große Zahl von Anwendungsmöglichkeiten, vor allem im Bauwesen und in der Isoliertechnik, zu. Diese Anwendungen werden ausführlich beschrieben. Wichtige Kennzahlen werden für verschiedene Korngrößen des Vermiculits tabellarisch mitgeteilt.

G. W. Becker.

13829 Frank K. Bennett. *Which type thermistor?* Proc. Engng **25**, 182—185, 1954, Nr. 3. (März.) (Res. a. Develop. Victory Engng. Corp.) Die Arbeit gibt eine Zusammenstellung der Grundeigenschaften, Ausführungsformen, Einbaumöglichkeiten und Auswahlkriterien der heute von der Victory Engineering Corporation serienmäßig hergestellten Thermistoren. Für etwa 25 Standardtypen der Stab-, Scheiben-, Ring- und Perlenform sind in einer Zahlentafel die interessierenden Daten eingetragen, die jedoch streng nur dann gelten, wenn die Thermistoren in ruhender Luft an ihren eigenen Zuleitungsdrähten aufgehängt sind. Immerhin können die Werte auch für andere Fälle als Anhalt dienen. Wertvoll erscheinen die Ausführungen über die zulässige Leistungsbelastung von Thermistoren, die viel niedriger liegt als bei normalen Widerständen, da merkliche Wärmeabgabe die angestrebte Temperaturmessung fälschen würde. — Eine Fortsetzung der Arbeit ist angekündigt.

Wießner.

Halbleiterwerkstoffe. S. auch Nr. 12719.

13830 Max Kornetzki. *Die Nichtlinearität von Titanatkondensatoren.* Frequenz **7**, 121—127, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Siemens & Halske AG., Zentrallab.) Der Verf. zeigt die Analogien auf, die zwischen ferromagnetischen Stoffen und sogenannten „ferroelektrischen“ Substanzen, d. h. Stoffen mit hoher Dielektrizitätskonstante, hinsichtlich ihrer Abhängigkeit von der Beanspruchung bestehen. Eine Ersatzschaltbild-Darstellung, die sich für die Betrachtung der ferromagnetischen Eigenschaften im nichtlinearen Bereich bewährt hat, wird nach sinngemäßer Abwandlung auf ferroelektrische Substanzen angewandt. Der Verf. kommt zu dem interessanten Ergebnis, daß eine von ihm hergeleitete Kenngröße, die den Quotienten Verlustleistung/Blindleistung enthält, für den ferromagnetischen und den ferroelektrischen Fall in der gleichen Größenordnung gefunden wird. Die Verwertbarkeit der Analogien wird dadurch beschränkt, daß die Formgebung der Dielektrika bzw. der Ferromagnetika in den Kondensatoren bzw. Spulen sehr verschieden ist, und daß für die Zwischenschaltung von Luftspalten, die beim Ferromagnetikum möglich und vielfach nützlich ist, beim Dielektrikum praktisch kein Analogon besteht. Eine am Schluß angeführte Tabelle enthält eine Reihe von Daten über handelsübliche Ferroelektrika. Hoyer.

Ephraim Gelbard. *Magnetic properties of ferrite materials.* Tele-tech. **11**, 50, 1952, Nr. 5. (Mai.) (Kaesbly, N. J., General Ceramics a. Steatite Corp.)

Rottgardt.

Magnetische Werkstoffe. S. auch Nr. 13472, 13480—13482.

13831 Raymond Ryason. *On the fabrication of alkali halide windows.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 928, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Lab.) Zur Herstellung von Fenstern aus KCl und KBr werden 2 g feingestoßenes Pulver für 10 bis 15 min einem Druck von 20 to ausgesetzt. Wird die Durchlässigkeit eines KBr-Einkristalls gleich 100 gesetzt, so zeigen die erhaltenen Fenster eine Durchlässigkeit, die zwischen 88 und 100 liegt (84 im Infrarot). Die Vakuumfestigkeit war befriedigend. Die Versuche ermutigen zu industrieller Herstellung. Dziobeck.

13832 Karl Wellinger. *Einfluß der Korngröße von Quarzstaub auf das Verschleißverhalten verschiedener Werkstoffpaarungen.* Z. Ver. deutsch. Ing. **92**, 371—375, 1950, Nr. 15. (21. Mai.) (Stuttgart.) Schön.

13833 H. Fischer. *Elektrolytische Metallabscheidung in der Forschung von heute und in der Technik von morgen.* Metall **8**, 435—437, 1954, Nr. 11/12. (Juni.) (Karlsruhe.) Verf. bespricht kurz die neueren Forschungsarbeiten für eine schnellere und eine gleichmäßigere Abscheidung der Metallniederschläge. Literaturübersicht.

v. Harlem.

13834 P. A. Jacquet. *Das elektrolytische Polieren von Metallen. Grundlagen und Anwendung des elektrolytischen Polierens in Wissenschaft und Technik.* Metall **8**, 449—458, 1954, Nr. 11/12. (Juni.) (Paris.) Nach einer kurzen geschichtlichen Übersicht über das elektrolytische Polieren wird der moderne Begriff der Oberflächenbeschaffenheit erläutert und gezeigt, daß die elektrolytische Methode die einzige ist, die es gestattet, Oberflächen zu erhalten, deren Zustand dem Innern des Metalls entspricht. Die Grundlagen und allgemeinen Bedingungen des elektrolytischen Polierens und die wesentlichen Anwendungen bei der Oberflächenvorbereitung werden geschildert. Die Abhandlung wird durch einige Betrachtungen über den derzeitigen Entwicklungsstand des elektrolytischen Polierens in der Industrie abgeschlossen. Ausführliche Literaturübersicht.

v. Harlem.

13835 Peter Senio and Charles W. Tucker jr. *Ceramic wheel sphere grinder.* Rev. sci. Instrum. **24**, 549, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.,

Knolls Atomic Power Lab.) Es wird eine Apparatur zum Schleifen von Kugeln aus Borcarbid-Einkristallen von 0,5 bis 1 mm Dicke beschrieben. Der Kristall wird durch Druckluft auf der Schleifscheibe bewegt. Zum Schleifen dienen verschiedene kommerzielle Scheiben auf SiC-Basis.
H. C. Wolf.

13836 R. W. Holmes. *Vacuum chuck and special table increase milling machine range*. Amer. Mach., N. Y. **98**, 210—211, 1954, Nr. 8. (12. Apr.) (Argonne Nat. Lab., Central Shops.) Zum Fräsen dünner nichtmagnetischer Werkstücke wurde ein Vakuum-Spannfutter entwickelt. Unter dem mit Gummi abgedichtetem Werkstück befinden sich Bohrungen im Frästisch, die beim Einspannen von unten leer gepumpt werden.
Drechsler.

13837 Otto Klenzle. *Die Bestimmung von Kräften und Leistungen an spannenden Werkzeugen und Werkzeugmaschinen*. Z. Ver. dtsh. Ing. **94**, 299—305, 1952, Nr. 11/12. (21. Apr.) (Hannover.)
Schön.

IX. Biophysik

13838 L. Sartre. *Théorème H. de Boltzmann. Paradoxe de Losschmidt*. J. Phys. Radium **15**, 3S—5S, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lab. central Industr. élect.) Aus dem Theorem von BOLTZMANN wurde ein kosmologisches Prinzip abgeleitet, nach dem die Energie des Universums sich immer im gleichen Sinn ändert und das auch für die Entwicklung des Lebens gelten sollte. Eine solche Idee ist vielleicht richtig für eine Periode und einen Teil des Universums, aber kann nicht als allgemein gültig aufgefaßt werden. Verf. zeigt, daß die seit BOLTZMANN aufgeführten Argumente illusorisch sind und daß man durch Aufgabe dieses Gedankens zu der Möglichkeit einer Hypothese kommt, die viel befriedigender ist. Die kurz entwickelten Ideen sind in Übereinstimmung mit denen von SCHRÖDINGER in seinem Buch: „Was ist Leben“. v. Harlem.

13839 G. Boehm. *Über eine Doppelbrechung in Kulturen von Bacillus anthracis*. Experientia **8**, 343—344, 1952, Nr. 9. (15. Sept.) (Basel, Med. Universitätsklinik, Bürgersp.)

13840 A. Engström and B. Engfeldt. *Lamellar structure of osteons demonstrated by microradiography*. Experientia **9**, 19, 1953, Nr. 1. (15. Jan.) (Stockholm, Karolinska Inst., Inst. fys. cellforskning.)

13841 F. S. Sjöstrand. *The lamellated structure of the nerve myelin sheath as revealed by high resolution electron microscopy*. Experientia **9**, 68—69, 1953, Nr. 2. (15. Febr.) (Stockholm, Karolinska Inst., Dep. Anatomy.)

13842 A. Frey-Wyssling. *Über die submikroskopische Struktur der zellulösen Elementarfibrillen*. Experientia **9**, 181, 1953, Nr. 5. (15. Mai.) (Zürich, E. T. H., Inst. allg. Bot.)
Schön.

13843 René Gilbert. *Essai de théorie de l'excitabilité cellulaire. II. La relation intensité — durée d'excitation — la propagation*. J. Chim. phys. **50**, 439—444, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Nancy, Fac. Sci.) In einer früheren Arbeit wurde ein Zyklus von vier chemischen Reaktionen aufgestellt, die ein vereinfachtes Schema der Chemie von Nerv und Muskeln darstellen. Es wird nun weiterhin angenommen, daß die Substanz X ein Ion X' ist, das die Zellmembran zu durchdringen vermag. Verf. stellt die Beziehung zwischen der Variation der Konzentration an X' und dem Aktionspotential, sowie zwischen Intensität und Dauer der Erregung auf,

ferner behandelt er qualitativ die Ausbreitung der Erregung. Die Möglichkeit, die einzelnen Parameter aus physiologischen Messungen zu ermitteln, wird diskutiert und Beispiele angeführt. M. Wiedemann.

13844 Alexander Kolin. *A method for adjustment of the zero setting of an electromagnetic flow meter without interruption of flow.* Rev. sci. Instrum. **24**, 178—179, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill., Univ.) Zwei Hilfselektroden werden an dem untersuchten Blutgefäß so angebracht, daß die von ihnen an den Oszillographen gelieferte Spannung unabhängig von der Stärke des Blutstromes ist. Die richtige Einstellung wird daran erkannt, daß die Pulswellen für die Ablesung mit diesen Elektroden verschwinden. Beschreibung der Reinigung der Elektroden *in vivo*, der Schaltung und der Versuchsweise. Ein Beispiel wird abgebildet. Bandow.

13845 S. R. Gifford, D. E. Gregg, O. W. Shadle, T. B. Ferguson and L. A. Marzetta. *An improved cuvette densitometer for cardiac output determination by the dye-dilution method.* Rev. sci. Instrum. **24**, 696—702, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.; Army Med. Service Graduate School; Nat. Bur. Stand.) Der Blutstrom einer peripheren Arterie wird durch eine dünne, durchsichtige Küvette geleitet. Das Densitometer mißt die Zeitfunktion der Konzentration eines Zusatzfarbstoffs im Blut (EVANS Blau), welche Rückschlüsse auf die Herzleistung ermöglicht. Elektronenvervielfacher. Verstärkerschaltung nach M. H. SWEET. Meßlicht: 630 m μ , ausgewählt mit Interferenz- und Zusatzfilter. Genaue Beschreibung aller Teile. Berechnung der Empfindlichkeit. Hinweise auf weitere Verbesserungen. Bandow.

13846 G. L. Brownell, R. V. Caviechi and K. E. Perry. *An electrical analog for analysis of compartmental biological systems.* Rev. sci. Instrum. **24**, 704—710, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Boston, Mass., Gen. Hosp., Phys. Res. Lab., Dep. Med.; Cambridge, Mass., Harvard Univ., Computation Lab.) Die biophysikalischen Vorgänge bzw. Größen werden mit elektrischen Vorgängen bzw. Größen in Beziehung gebracht, z. B. Verteilung, Diffusion von zugegebenen Isotopen und Spannungen, Widerstände usw. Voraussetzung für die Verwendung solcher Analogien ist formal gleicher Aufbau der zugehörigen Differentialgleichungen. Die Durchrechnung und Zusammensetzung und Schaltung eines umfangreichen Gerätes werden beschrieben. Anwendungsbeispiele: Verteilung von J¹³¹, Na²⁴, D₂O. Bandow.

13847 Françoise Labeyrie et Jeannine Yon. *Détermination de la constante de Michaelis dans la protéolyse de la β -lactoglobuline native en présence de trypsine.* J. Chim. phys. **50**, 186—193, 1953, Nr. 3. (März.) (Paris, Fac. Sci., Inst. Riol. physico-chim., Lab. Biol. physico-chim.) Die Anfangsgeschwindigkeit v der Proteolyse von β -Lactoglobulin in Gegenwart von Trypsin wurde bestimmt. Die Konzentration c an Lactoglobulin variierte zwischen 1 und 30 mg/ccm, die an Trypsin zwischen 20 und 160 γ /ccm. Die bei der Spaltung der Peptidbindungen frei werdenden basischen Gruppen wurden nach LINDERSTRÖM-LANG mit alkoholischer Salzsäure in 70%iger Aceton-Lösung unter Zusatz von Naphthylrot titriert. Die Proteolyse wurde in gepufferter Lösung bei pH 7—8 durchgeführt. Aus der Neigung der Kurve v gegen v/c wurde nach EADIE die MICHAELIS-Konstante bestimmt. Sie hat einen Mittelwert von $1,8 \cdot 10^{-4}$ m bei pH 7,1 und von $3 \cdot 10^{-4}$ m bei pH 7,95. Da der Reaktionsmechanismus nicht genau bekannt ist, ist es gut möglich, daß es sich um komplexe Werte handelt, es kann eine Hemmungsreaktion oder eine Zwischenform des Substrats, die seiner Kombination mit dem Enzym vorangeht, mitbeteiligt sein. M. Wiedemann.

13848 S. Filittl-Wurmser, G. Aubel-Lesure et R. Wurmser. *Constantes de sédimentation des isoagglutinines β (A_1O), β (OO) et β (A_1A_1).* J. Chim. phys. **50**, 236—239, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Fac. Sci., Inst. Biol. physico-chim., Lab.

Biol. physico-chim.) Mittels einer Spinco-Ultrazentrifuge wurden die Sedimentationskonstanten der Isoagglutinine bei 20°C bestimmt. Es wurden Drehzahlen von 42000 oder 50000 U/min während 50–60 min angewandt. Die Sedimentationskonstanten wurden aus der Konzentrationsdifferenz im zentralen und peripheren Teil der Zelle ermittelt, zur Konzentrationsbestimmung wurde die Zahl der agglutinierten Blutkörperchen benützt. Extrapoliert auf unendliche Verdünnung ergaben sich die folgenden Sedimentationskonstanten $\beta(00)$ $6,5 \cdot 10^{-13}$, $\beta(A_1A_1)$ 11 und $\beta(A_1O)$ $15,5 \cdot 10^{-13}$, entsprechend den Molekulargewichten 170000, 300000 und 500000. M. Wiedemann.

13849 S. Filitti-Wurmser, Y. Jaquot-Armand et R. Wurmser. *Sur l'isoagglutinine $\beta(A_1A_1)$* . J. Chim. phys. 50, 240–242, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Paris Fac. Sci., Inst. Biol. physico-chim., Lab. Biol. physico-chim.) Das Gleichgewicht zwischen dem Isoagglutinin $\beta(A_1A_1)$, das in dem Serum von fünf Individuen des Genotyps A_1A_1 enthalten war, und den agglutinogenen Gruppen der Blutkörperchen der Gruppe B wurde untersucht. Unter der Annahme eines Molgewichts von 300000 (vgl. das vorstehende Ref.) wurden für die Gleichgewichtskonstanten bei verschiedenen Temperaturen folgende Werte gefunden: $K_{37} = 5 \cdot 10^6$, $K_{25} = 8 \cdot 10^6$, $K_4 = 2 \times 10^7$ Liter/Mol. Die Enthalpie der Reaktion wurde zu -6500 cal und die Entropie auf $+8$ cal/Grad bestimmt. M. Wiedemann.

13850 S. Filitti-Wurmser, G. Aubel-Lesure et R. Wurmser. *Étude des mélanges d'isoagglutinines humaines anti-B*. J. Chim. phys. 50, 317–320, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Fac. Sci., Inst. Biol. physico-chim., Lab. Biol. physico-chim.) Die Reaktion von Mischungen von je zwei der β -Agglutinine (A_1O), (A_1A_1) und (00) mit den agglutinogenen Gruppen B wurde untersucht. Es zeigte sich, daß jede Komponente entsprechend dem Massenwirkungsgesetz reagiert und keine Wechselwirkung auftritt. Daher kann auch (A_1O) mit $M = 500000$ nicht als schwer dissoziierbare Verbindung von $\beta(A_1A_1)$ mit $M = 300000$ und $\beta(00)$ mit $M = 170000$ angesehen werden. M. Wiedemann.

13851 H. U. Zollinger. *Zur Technik der intravitale Phasenmikroskopie*. Experimenta 8, 78–79, 1952, Nr. 2. (15. Febr.) (Zürich, Univ., Pathol. Inst.) Beschreibung der Zusatzeinrichtung, um Zellen in ihrem natürlichen Milieu, d. h. in voller Abhängigkeit von Blutzufuhr, Nerveneinflüssen, Hormonen und Enzymen, also im Gewebeverband phasenmikroskopisch zu untersuchen. Dziobeck.

13852 L. Demon. *Mesure de la vitesse des courants gazeux lents avec un appareil ionique à réponse linéaire. Possibilité d'obtenir le volume gazeux par intégration directe. Une application: le pneumotachographe*. J. Phys. Radium 15, 2S 3S, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bellevue, Centre Nat. Rech. sci.) Es wird eine Anordnung beschrieben, auf Grund der Ablenkung eines Stromes von Ionen (Einzelheiten der Apparatur s. Original) die Geschwindigkeit von Gasströmen zu messen. Wenn diese Strömung periodisch erfolgt (wie bei der Respiration z. B.) kann das momentane Gasvolumen, das die Apparatur durchsetzt, durch eine Integrationseinrichtung erhalten werden. Als praktische Anwendung kann ein Pneumatograph konstruiert werden, der das ein- und ausgeatmete Luftvolumen in Abhängigkeit von der Zeit aufschreibt. Die sehr kurze Ansprechzeit erlaubt Anomalien nachzuweisen, die bei gewöhnlichen Spirometern nicht bemerkbar sind. Außerdem sind die vom Patienten verlangten Anstrengungen sehr gering. v. Harlem.

13853 H. K. Frensdorff, M. T. Watson and W. Kauzmann. *The kinetics of protein denaturation. IV. The viscosity and gelation of urea solutions of ovalbumin*. J. Amer. chem. Soc. 75, 5157–5166, 1953, Nr. 21. (5. Nov.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Die Viskositäten von Ovalbumin-Lösungen in Harnstoff wachsen mit der Zeit stark an. Die Faktoren, welche eine Aggregation der

Protein-Molekeln beeinflussen, wurden untersucht, so die Gelbildungsgeschwindigkeit bei hohen Ovalbumin-Konzentrationen und der Einfluß von Harnstoff auf die Viskosität. Die Wirkung von Elektrolyten, pH-Wert und verschiedenen Oxydations- und Reduktionsmitteln, besonders der wichtige Einfluß der Sulfhydryl- und Disulfid-Gruppen auf die Aggregation werden behandelt. Die Grenzviskositätszahlen von Ovalbumin wurden in Abhängigkeit von der Harnstoffkonzentration, der Protein-Konzentration, dem pH-Wert und dem Zusatz von Sulfhydrilen gemessen. Es lassen sich Zusammenhänge zwischen Viskositätsänderungen und optischer Rotation aufzeigen. Abschließend werden einige Versuche über die Umkehrbarkeit der Viskositätsänderung bei Änderung der Protein-Konzentration mitgeteilt. Weber.

13854 C. Allen and E. P. Allen. *Enlargement radiography with a 0.3 mm focus*. Brit. J. Radiol. 26, 474—480, 1953, Nr. 309. (Sept.) (New Zealand, New Plymouth Hosp.) Es wird gezeigt, daß ohne technische Schwierigkeiten die Vergrößerungs-Radiographie von unbewegten Objekten möglich ist. Ein in entsprechendem Abstand vom Objekt angebrachter Film liefert dabei eine Aufnahme, die bei einem Fokus mit Dimensionen von weniger als 1×1 mm hohes Auflösungsvermögen zeigt. Erst die vergrößerte Aufnahme und ein Film ohne Verstärkungsfolie nützt das gesteigerte Auflösungsvermögen des Mikrofokus aus. Da die geometrischen Bedingungen die Randunschärfe (Halbschatten) auf dem Radiogramm festlegen, bestimmt das Verhältnis von Objektausdehnung und Fokusabmessung die ausnutzbare Vergrößerung. Ein Diagramm der nützlichen Vergrößerung wird gebracht. Mergler.

Physikalische Meß- und Untersuchungsmethoden in der Biologie. S. auch Nr. 13571, 13593.

13855 Douglas A. Kohl. *A multiple-counter system for isotope encephalometry*. Nucleonics 11, 1953, Nr. 7, S. 16—19. (Juli.) (Minneapolis, Minn., Univ., Med. School.) Die Halterung für 18 Zählrohre mit Wismutkathoden ermöglicht eine genauere Lokalisation von Gehirntumoren gegenüber einem Szintillationszähler auf Grund einer festen Achse. Dadurch ist eine bessere Reproduzierbarkeit und Untersuchung zweiseitiger Symmetrien möglich. Leisinger.

13856 Louis W. Labaw. *The origin of phosphorus in T5 bacteriophage of escherichia coli*. Proc. nat. Acad. Sci., Wash. 37, 721—729, 1951, Nr. 11. (Nov.) (Bethesda, Maryl., U. S. Publ. Health Service, Fed. Security Agency, Nat. Inst. Arthritis Metabolic Diseases, Nat. Inst., Health, Lab. Phys.) Schön.

13857 C. M. Connelly, D. W. Bronk and F. Brink jr. *A sensitive respirometer for the measurement of rapid changes in metabolism of oxygen*. Rev. sci. Instrum. 24, 683—695, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Philadelphia, Penn., Univ., Johnson Found. Med. Phys.; Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Thomas C. Jenkins Lab. Biophys.) Der zu untersuchende Nerv wird symmetrisch zur Spitze einer polarisierten Pt-Elektrode von 0,2 mm Durchmesser in der Meßkammer angebracht. Der Nerv wird von feuchter Luft mit bekanntem O_2 -Gehalt umspült. Der mit der Elektrode meßbare O_2 -Wert hängt von der Anordnung ab, von der O_2 -Gabe, von der Diffusion des O_2 im Gewebe und von dem O_2 -Verbrauch des Gewebes. Durchrechnung der theoretischen Ansätze; dabei ist die Berücksichtigung der Diffusion eine Hauptaufgabe. Abbildung von Eichkurven und Meßbeispielen. Zunächst wird ein Galvanometer verwendet ($5 \cdot 10^{-10}$ Amp/mm), dann ein Verstärker nach J. P. HERVEY. Abgeschätzte Empfindlichkeit: $0,3 \text{ mm}^3 O_2/\text{cm}^3 \cdot h = 0,6\%$ des Verbrauchs eines ruhenden Froschnerven. Bandow.

13858 M. H. Aprison and R. H. Burris. *Time course of fixation of N_2 by excised soybean nodules*. Science 115, 264—265, 1952, Nr. 2984. (7. März.) (Madison, Wisc., Univ., Coll. Agricult., Dep. Biochem.) Schön.

13859 W. Minder und T. Gordonoff. *Über Stoffwechselversuche mit radioaktivem Calcium.* Experientia **8**, 71—72, 1952, Nr. 2. (15. Febr.) (Bern, Radium-Inst.)

13860 P. Laerolx, R. Devls and E. Schleks. *Distribution of radiophosphorus in the long bones of adult rabbits.* Experientia **8**, 113—114, 1952, Nr. 3. (15. März.) (Louvain, Bel., Univ., Inst. Anatomy.)

13861 E. Husemann, E. G. Hoffmann, R. Lötterle und M. Wiedersheim. *Über die Ausscheidung und Speicherung von radioaktiv indizierten Xylanschwefelsäureresten.* Experientia **8**, 153—154, 1952, Nr. 4. (15. Apr.) (Freiburg, Br., Univ., Phys. Pharm. Inst., Forschungsinst. makromol. Chem.)

13862 E. Kellenberger. *Les nucléoïdes de escherichia coli étudiés à l'aide du microscope électronique.* Experientia **8**, 99—101, 1952, Nr. 3. (15. März.) (Genève, Univ., Inst. phys., Lab. microscopie électron.)

13863 Patricia Harris and T. W. James. *Electron microscope study of the nuclear membrane of amoeba proteus in thin section.* Experientia **8**, 384—385, 1952, Nr. 10. (15. Okt.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Zool.) Schön.

13864 Raymond J. Hock. *Modification of the Scholander plastic semi-microrespirometer for use with larger animals.* Rev. sci. Instrum. **24**, 455—457, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Anchorage, Alaska, Arctic Health Center, Publ. Health Service, Fed. Security Agency.) Die Aufgabe dieser Arbeit ist im Titel ausführlich angegeben. Alle technischen Einzelheiten sind genau beschrieben. Bandow.

13865 Kempton G. Wing and Oskar E. Dengler. *An animal respirator for use in electrically shielded rooms.* Rev. sci. Instrum. **24**, 521—522, 1953, Nr. 7. (Juli.) (New London, Conn., U. S. Naval Submarine Base, U. S. Naval Med. Res. Lab.) Das Gerät ist transportabel. Infolge geeigneter Abschirmung sind die elektrischen Störungen so gering, daß an den Versuchstieren empfindliche elektrische Untersuchungen durchgeführt werden können. Das Geräusch behindert die Verwendung in Hörsälen nicht. Die Außenluft oder beliebige Gase dienen zur Beatmung der Versuchstiere. Bandow.

13866 Fritz Winkel. *Scientific appraisal of singing voices.* Nature, Lond. **173**, 574, 1954, Nr. 4404. (27. März.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Inst. Schwingungsf.) Der Verf. untersuchte die Stimmen bekannter Sänger mit den Hilfsmitteln der Elektroakustik, insbesondere die spektrale Verteilung der Obertöne, um Aufschluß über die physikalische Natur des „Timbre“ zu erhalten. Gewisse Formantbereiche („Vokalfarben“) charakterisieren die Gesangsstimme und bilden zusammen die „Komplexfarbe“. Es werden unterschieden: der Nasalformant (bei 2000 Hz), die tragende Region (bei 3000 Hz) sowie ein metallischer, hoher und scharfer Bereich. Von Bedeutung ist auch das „dynamische Volumen“, das durch eine Schallpegelmessung festgestellt werden kann. Abweichungen von der charakteristischen Frequenzverteilung lassen auf organische Fehler der Atmungsorgane schließen und können für diagnostische Zwecke ausgenützt werden. Im Institut für Schwingungsforschung der Technischen Universität Berlin wurde eine Prüfstelle für Singstimmen eingerichtet, die Untersuchungen auf Grund von eingesandten Magnettonaufnahmen durchgeführt. Für die Analysen wurde ein Repetiergerät entwickelt, das einen aufgenommenen Ton ständigen wiederholt, so daß für die Untersuchungen nur kurze Töne erforderlich sind. Kallenbach.

13867 D. B. Fry. *The experimental study of speech.* Nature, Lond. **173**, 844—846, 1954, Nr. 4410. (8. Mai.) (London, Univ., Coll., Dep. Phonetics.) Bei der Unter-

suchung von Sprache hat man eine linguistische, eine physiologische und eine physikalische Seite des Problems zu betrachten. Auf allen drei Teilgebieten ergaben sich in den letzten Jahren neue Erkenntnisse. Das linguistische Problem wurde vor allem durch die Untersuchungen von SHANNON über die Statistik der Sprache und der Voraussagbarkeit von Texten mit den Methoden der Nachrichtentheorie gefördert. Die physiologischen Vorgänge erfuhren eine weitergehende Aufklärung durch direkte Photographie der Stimmlippenbewegungen in den Bell-Laboratorien und durch Röntgen-Kinematographie (ARDRAN und KEMP). Fortschritte bei den physikalischen Untersuchungsmethoden wurden durch das visible-speech-Verfahren (Schallspektrographie) und die Versuche von LICKLIDER über die Erhaltung der Verständlichkeit bei Verzerrungen erzielt. Zu erwähnen sind ferner die Untersuchungen von DENES mit synthetischen Sprachlauten. Kallenbach.

13868 André Manceaux, Maurice Jorda, André Vêrain et Jean Lacroette. *Note préliminaire concernant les excitations cérébrales à l'aide du radar.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 135—136, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Versuche an Katzen, denen in Narkose eine Metallelektrode in Gehirnnähe eingeführt wird. Nach dem Erwachen werden die Tiere der Strahlung eines Radargerätes ausgesetzt; 10 cm Wellenlänge. Nach wenigen Sekunden treten starke Thoraxkontraktionen mit Husten und eine flache Hyperventilation auf. Die Erscheinungen verschwinden außerhalb des Strahlenbereiches. Bandow.

13869 P. Hoffmann. *Kurzer Überblick über die Beziehungen der Reflexversuche mit der elektrischen Methodik bei Mensch und Tier.* Experientia **8**, 371—375, 1952, Nr. 10. (15. Okt.) (Freiburg, Br.) Schön.

13870 S. Koeppen. *Elektrische Einwirkungen im Bereich niedriger Stromstärken.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 81—83, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Wolfsburg, Stadtkrankenhaus, Innere Abt.) Bei der Masse der „elektrischen Unfälle“ handelt es sich um völlig harmlose elektrische Einwirkungen im Stromstärkebereich bis 25 mA. Derartige Elektrisierungen können keine organischen Krankheiten verursachen. Es ist daher abwegig, nach Tagen, Wochen oder Monaten organische Erkrankungen auf ein solches Trauma zurückzuführen. H.-J. Schrader.

Physiologische Optik. S. auch Nr. 12753.

13871 H. Schober. *Über die Akkommodationsruhelage.* Optik, Stuttgart **11**, 282 bis 290, 1954, Nr. 6. (Borstel.) Die Auffassung, daß die Akkommodationsruhelage mit der Einstellung des Auges auf den Fernpunkt zusammenfalle, widerspricht den Erfahrungen der Anatomie, Histologie und physiologischen Optik. Die glatten Muskelfasern der Akkommodationsmuskulatur (Ciliarmuskel) werden sowohl vom Parasympathikus als auch vom Orthosympathikus gesteuert. Eine willentliche Akkommodationseinstellung ist nur über die Koppelung mit dem Konvergenzimpuls möglich. Die Unterschiede zwischen der Okulareinstellung optischer Instrumente und den freiläufig gemessenen Refraktionswerten, die Untersuchungen am Dioptriometer, die Nachtmyopie, die Existenz einer negativen Akkommodation, die Lage des Sehschärfemaximums und die Form des Horopters sprechen dafür, daß die Akkommodationsruhelage zwischen der Fernpunkt- und Nahpunkteinstellung zu suchen ist. Schober.

13872 Lloyd Henry Beck. *A functional interpretation of the Stiles-Crawford effect.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 924, 1953, Nr. 10. (Okt.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Dep. Psychol.) Der in seinen Ursachen noch ungeklärte STILES-CRAWFORD-Effekt hat zur Folge, daß die Aberrationen des Auges das auf der Retina entworfene Bild in weniger hohem Maße stören, als es ohne den STILES-CRAWFORD-Effekt der Fall wäre. Dziobek.

Das Sehen. S. auch Nr. 13618.

13873 Albert A. Blank. *The Luneburg theory of binocular visual space.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 717—727 1953, Nr. 9. (Sept.) (New York, N. Y., Columbia Univ. Coll. Physicians Surgeons, Knapp Mem. Lab. Physiol. Opt.) Vereinfachte Darstellung der LUNEBURGSchen Theorie des Sehraumes bei doppeläugigem Sehen; Beschreibung einer Reihe neuer Versuche. LUNEBURGS Theorie des hyperbolischen Charakters des Sehraumes scheint sich zu bestätigen. Dziobek.

13874 C. R. Forshaw. *A new form of anomaloscope.* J. sci. Instrum. **31**, 16—17, 1954, Nr. 1. (Jan.) (London, Sir John Cass Coll.) Ein neues Anomaloskop mit drei Spalten, zwei nebeneinander und der dritten darunter, wird beschrieben. Die beiden nebeneinander liegenden liefern die miteinander zu mischenden Lichter. Beide sind mit Polarisationsfolien abgedeckt, die senkrecht zueinander polarisieren. Der dritte Spalt liefert das zu ermischende Gelb. Vor dem Okularspalt ist eine drehbare Polarisationsfolie angeordnet, durch deren Drehung das Licht der beiden nebeneinander liegenden Spalte verschieden geschwächt wird und die verschiedenen Mischfarben ermöglicht. Mit dem Gerät sind an 217 Versuchspersonen Farbsinnbestimmungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Form eines Histogrammes mitgeteilt. Korte.

13875 W. T. Hanson jr. and C. A. Horton. *Subtractive color reproduction: interimage effects.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 663—669, 1952, Nr. 9. (Sept.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Kodak Res. Lab.) Unter „interimage effect“ versteht der Verf. den Einfluß aller drei „exposure densities“ auf die Farbe des Einzelbildes, wobei Verf. bezüglich des Begriffes „exposure density“ auf die Arbeiten von BREWER, HANSON und HORTON zurückgehen. Dziobek.

13876 A. C. Webber and F. W. Billmeyer jr. *Application of a color-difference index to highly selective transparent specimens.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1127—1136, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours Co., Polychem. Dep.) Die durch Ausbleichen, beim Waschen usw. auftretenden geringen Farbänderungen werden in der Praxis im allgemeinen als „etwas blasser“, „etwas rötlicher“ oder ähnlich beschrieben. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Aufgabe, an Stelle dieser rein qualitativen Angaben durch Angabe eines Farbumterschied-index quantitative Werte zu geben. Dziobek.

13877 W. E. Knowles Middleton. *Comparison of colorimetric results from a normal-diffuse spectrophotometer with those from a 45-degree-normal colorimeter for semi-glossy specimens.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1141—1143, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Ottawa, Ont., Can., Nat. Res. Counc.) Die Berechnung von Farbkoordinaten aus spektral-photometrischen Messungen, die mit dem HARDY-General Electric Registrier-photometer ausgeführt sind, ergibt bei Textilien einwandfreie Resultate, ergibt aber Diskrepanzen bei glänzenden oder halbgänzenden Farben; eine Analyse neuerer englischer Messungen bestätigt die Erfahrungen. Verf. weist darauf hin, daß beim HARDY-Photometer die CIE Bedingungen-Beleuchtung unter 45° und Betrachtung unter 0° nicht erfüllt sind und daß durch diesen Umstand vielleicht die aufgetretenen Diskrepanzen ihre Erklärung finden. Dziobek.

13878 P. W. Trezona. *Additivity of colour equations. II.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 513—522, 1954, Nr. 7 (Nr. 415B). (1. Juli.) (London, Imp. Coll., Tech. Opt. Sect.) Es wurde festgestellt: Leuchtdichteänderungen ändern einen Farbabgleich nicht. Änderungen der Adaptation und der Farbstimmung beeinflussen einen Farbabgleich nicht. Eine Farbmischung erscheint meist etwas blauer als ihre errechneten Normfarbwertanteile erwarten lassen. Es wird vermutet, daß

die Normspektralwerte nicht ganz stimmen. Das WEBER-FECHNERSche Gesetz gilt nicht hinsichtlich der Unterscheidbarkeitsschwelle bei Farben. Die Abweichungen hängen stark von der Sättigung ab.

Korte.

13879 W. Harrison. *A check on the standard observer data at 4358 Å.* Brit. J. appl. Phys. 5, 269—270, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Preston, Siemens Elect. Lamps a. Supplies Ltd., Lamp. Res. Lab.) Es wird festgestellt, daß die auf der CIE-Tagung in Stockholm 1951 vorgeschlagenen Normspektralwerte visuellen Meßergebnissen besser entsprechen als die Spektralwerte von WALD-GIBSON-TYNDALL. Die Zusammenhänge zwischen den mit den neuen Spektralwerten und den mit einem 8-Spektralgebiet-Verfahren gewonnenen Werte werden für einige Fluoreszenzlampe angegeben.

Korte.

13880 E. Bunde, D. Lang, W. Pohlitz und A. Sewkor. *Absolute Dosismessung im Gebiet der weichen und sehr weichen Röntgenstrahlung mit Hilfe einer totalabsorbierenden Ionisationskammer.* Z. Naturf. 9a, 129—134, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Frankfurt/Main, Max-Planck-Inst. Biophys., Abt. Standarddosimetrie Ockstadt.) Im Institut Ockstadt des Max-Planck-Inst. f. Biophysik, Frankfurt a. M., wurde auf Veranlassung von RAJEWSKY neben den Standardkammern für Hart- und Weichstrahlung die 1932 dort von WILHELMY angegebene Absolutkammer für Totalabsorption aufgebaut und von den Verff. an die anderen Kammern angeschlossen. Die sorgfältigen Messungen ergaben innerhalb der Fehlergrenzen eine Übereinstimmung zwischen der WILHELMY-Kammer und der Parallelplattenkammer für Weichstrahldosierung. Die WILHELMY-Kammer bietet in verschiedener Hinsicht für die Standarddosierung weichster Röntgenstrahlen Vorteile, so daß sie neben den anderen Kammertypen einen wichtigen Platz einnimmt.

R. Jaeger.

13881 I. Broser, H. Oeser und R. Warmlusky. *Die Dosimetrie von γ -Strahlen mit Cadmiumsulfidkristallen.* Strahlentherapie 90, 399—407, 1953, Nr. 3. (14. Apr.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilh.-Inst. phys. Chem. u. Elektrochem.; Berlin, Freie Univ., Strahleninst.) Die Änderung der Leitfähigkeit von CdS-Kristallen bei γ -Strahlen wird für die Anwendung in der Dosimetrie radioaktiver Substanzen untersucht. Der Strom ist bei einer Spannung von 10 Volt am Kristall im Bereich der Dosisleistungen von $5 \cdot 10^{-5}$ bis $5 \cdot 10^{-3}$ r/sec proportional der Dosisleistung und nimmt bis $2 \cdot 10^{-1}$ r/sec etwas langsamer als proportional zu. Die Kristalle zeigen eine Einstellträgheit mit steigender Intensität. CdS-Dosimeter eignen sich infolge der kleinen Abmessungen der Kristalle zur Aufnahme der Isodosen, die für Ra-Präparate und Co⁶⁰-Präparate wiedergegeben sind, und zur Dosismessung in Körperhöhlen.

W. Hübner.

13882 C. J. Hochanadel and J. A. Ghormley. *A calorimetric calibration of gamma-ray actinometers.* J. chem. Phys. 21, 880—885, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Bei der Oxydation von Ferrosulfat und bei der Reduktion von Cersulfat in luftgesättigter Schwefelsäure von 0,4 M infolge der Gammastrahlung von Co⁶⁰-Präparaten von 300 Curie und 1500 Curie wird zunächst die Zahl der Fe-Ionen bzw. der Ce-Ionen durch Titrierung und mittels eines Calorimeters bestimmt. Danach wird in der gleichen, näher beschriebenen Anordnung die Energie der Strahlung kalorimetrisch aus dem Temperaturanstieg des Wassers ermittelt, das an Stelle der Lösungen in das gleiche Gefäß gefüllt wurde. Das Co⁶⁰-Präparat befindet sich zwischen den Wänden eines Hohlzylinders aus Messing, in dessen Innern ein evakuierter Kupferzylinder mit dem Meßgefäß untergebracht ist. Die Temperaturänderung wird mit Thermoelementen gemessen. Bei den Dosisleistungen von 25 r/sec, 74 r/sec und 225 r/sec

wurden folgende Werte ermittelt $15,6 \pm 0,3$ Fe-Ionen bzw. $2,52 \pm 0,05$ Ce-Ionen pro 100 eV absorbiertener Energie. W. Hübner.

13883 W. A. Jennings. *A survey of depth dose data for X rays from 6 to 75 kVp.* Brit. J. Radiol. **26**, 481—487, 1953, Nr. 309. (Sept.) (London, Roy. Northern Hosp., Phys. Dep.) Kurven und Zahlenangaben der Tiefendosis für den Bereich der Röntgenstrahlen von 6 bis 75 kV_s sind zusammengestellt. Die in der Literatur angegebenen Werte werden ausführlich betrachtet und Abweichungen diskutiert. Die Angaben gelten für den Zentralstrahl; ihre Abhängigkeit von Feldgröße, Fokus-Hautabstand usw. wird graphisch dargestellt. Die Tiefendosis-Angaben beziehen sich auf die in einer früheren Arbeit (s. diese Ber. S. 147) ausführlich berechneten Dosen in Luft für den Bereich von Strahlen zwischen 0,01 bis 1,0 mm Al Halbwertschicht. Mergler.

13884 Sol Davison, Samuel A. Goldblith, Bernard E. Proctor, Marcus Karel, Billy Kan and Charles J. Bates. *Dosimetry of a kilocurie cobalt-60 source.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 7, S. 22—26. (Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Food Technol.) Die chemischen Dosimeter Ferro-Ferri, Ceri-Cero und Methylenblau wurden hinter starker Abschirmung untersucht. Die Proben und das Kalorimeter standen in einem Rohr, in das an einem Ende die γ -Strahlen eingeschossen wurden. 1. Methylenblau macht bei Strahlung eine irreversible Umsetzung durch. Wenn n_0 die Konzentration an Methylenblau vor und n die nach der Bestrahlung mit der Dosis D ist, so ist $D = -D_0 \ln(n/n_0)$. D_0 wurde mit Hilfe der Kathodenstrahlzerstrahlung eines 3-MeV-VAN DE GRAAFF-Generators zu $3,44 \cdot 10^5$ rep₉₃ bestimmt, als Mittel aus 72 Proben. Nachfolgende Untersuchungen benutzten ein Co⁶⁰-Präparat, dessen Intensität kalorimetrisch bestimmt wurde. 2. Ferro-Ferri-Dosimeter: Die Zahl der oxydierten Ferri-Ionen ist der Dosis proportional, unabhängig von der Konzentration zwischen $4 \cdot 10^{-6}n$ und $4 \cdot 10^{-2}n$ Fe⁺⁺ und der Gamma-Energie zwischen 100 keV und 2 MeV. Von 0,02 bis 200 r/sec ist der Ertrag (an Fe⁺⁺⁺) von der Dosis unabhängig. Die Abhängigkeit des Ertrages von der Dosis wurde mit einem Spektralphotometer aus der optischen Dichte bei 305 m μ ermittelt. Das Mittel aus 25 Proben ist 19,5 μ n/100 rep₉₃. 3. Ceri-Cero-Dosimeter: Die Zahl der reduzierten Cero-Ionen ist zwischen 10^{-2} und $2 \cdot 10^{-6}n$ der Dosis proportional, zwischen 100 keV und 2 MeV γ -Energie. Von 0,5 bis 500 r/sec ist der Ertrag (an Ce⁺⁺⁺) unabhängig von der Dosis. Der Ertrag wurde optisch (bei 320 m μ) zu 3,23 μ n/1000 rep₉₃ als Mittel aus vier Proben bestimmt. 4. Methylenblau: Die Konstante D_0 ist als Mittel aus 41 Proben zu $2,6 \cdot 10^5$ rep₉₃ gemessen worden. Die gefundenen Werte für die Ferro-Ferri und Ceri-Cero-Dosimeter unterstützen die von MILLER und HARTWIG bestimmten. Leisinger.

Röntgen- und Radiumdosimetrie. S. auch Nr. 13078, 13714, 13815.

13885 J. Baumer, D. Hofmann, R. K. Kepp und K. Müller. *Beitrag zur Dosierung der Betastrahlen des Radiums nach der biologischen Methode.* Strahlentherapie **90**, 143—147, 1953, Nr. 1. (5. März.) (Göttingen, Univ.-Frauenklin.) Für die kurzen Reichweiten der β -Strahlen im Gewebe stellt die Messung der Dosisverteilung mit Hilfe der Schlüpfrate von Eiern der drosophila melanogaster eine ausgezeichnete Methode dar. In Fortsetzung einer früheren Arbeit (Strahlentherapie **87**, 310, 1952) messen die Verff. die Eindringtiefe und die räumliche Dosisverteilung der Gesamtstrahlung eines mit 0,2 mm Monelmetall vorgefilterten Ra-Präparates von 160 mg. Der Dosisanstieg in 0,25 mm Tiefe beträgt 129% der Oberflächen-dosis, die praktische Reichweite 4,2 mm. Der Anteil der Gammastrahlung wird diskutiert. R. Jaeger.

13886 Tikvah Alper and Lorene du Preez. *Use of bremsstrahlung in making rapid assays of millicurie amounts of phosphorus-32.* Nature, Lond. **164**, 1001, 1949. Nr. 4180. (10. Dez.) (Pretoria, South African Council. Sci. Ind. Res., Nat. Phys. Lab.) Da die üblichen β -Strahlmeßmethoden zur Bestimmung der Aktivität eines reinen β -Strahlers, wie P^{32} in therapeutischen Dosen als zu umständlich und dabei gefährlich erschien, haben Verff. die Bremsstrahlung dieser Dosen von P^{32} gemessen unter Anwendung einer Hochdruckionisationskammer, wobei 2mC leicht meßbar sind. Vergleich dieser Strahlung mit einem Ra-Standard (7,81 μ g) liefert für drei aufeinanderfolgende P^{32} -Substanzen als Ra-Äquivalent pro HARWELL-mC: 1. 0,68 μ g, 2. 0,73 μ g, 3. 0,71 μ g. Diese Ergebnisse liegen innerhalb der (nach der HARWELL-Liste für radioaktive Isotope. § 6) zulässigen Fehlergrenze von 10–15% bei den Substanzen der benutzten Größe (10 mC). Die Messungen sind unabhängig von der Dicke des Präparathalters, und man kann in genügendem Abstand von der Kammer arbeiten, um Schwankungen in der Lösungsmenge oder den Halterdimensionen unerheblich zu machen.

Schneider.

13887 Concele Gimenez et Jaques Labeyrie. *Estimation des flux de neutrons ther-miques par les émulsions photographiques nucléaires imprégnées au lithium.* J. Phys. Radium **15**, 38A–44A, 1954, Suppl. zu Nr. 1. (Jan.) (Saclay, Comm. Energ. atom.) Thermische Neutronenströme werden gewöhnlich durch elektrische Methoden gemessen, die darauf beruhen, daß die aus einer Reaktion der Neutronen mit der Materie resultierenden Protonen- oder α -Strahlen-Ionisationen bestimmt werden. Auch die photographische Methode ist für diesen Zweck gut geeignet. Die Verff. benützen dazu die Reaktion $Li^6(n, \alpha)H^3$. Diese Methode wurde zum Zwecke des Schutzes desjenigen Personenkreises, der in der Nähe der Reaktoren und intensiver Neutronenquellen arbeitet, herangezogen. Die photographischen Platten die eine mit bekannter Li-Menge imprägnierte Emulsionsschicht aufweisen, werden von den betreffenden Personen für die Dauer einer Woche getragen, dann entwickelt und die α -t-Spuren pro cm^2 ausgezählt. Mit dieser Methode können Werte von $1/200$ der wöchentlichen Toleranzdosis an thermischen Neutronen sichergestellt werden. Das Auswerteverfahren geschieht nach vier verschiedenen Abstufungen. Im ersten Falle werden nur die gänzlich im Gesichtsfeld verlaufenden Spuren ausgezählt, im zweiten Falle werden alle im Gesichtsfeld liegenden Spuren verwertet, im dritten Falle werden wiederum alle Spuren nach Fall zwei einschließlich der Spuren gezählt, die mindestens zur Hälfte im Gesichtsfeld verlaufen und im vierten Falle werden die Spuren gezählt, deren ganze Länge einen Durchmesser des zur großen Seite des Streifens senkrechten Feldes durchsetzen unter Hinzufügung der Hälfte all der Spuren, von denen nur ein Teil der Länge den Durchmesser überschreitet.

Riedhammer.

Elektronendosimetrie. S. auch Nr. 13044, 13065.

13888 Earl E. Jacobs and A. Stanley Holt. *The absorption spectrum of chlorophyll a crystals.* J. chem. Phys. **22**, 142, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Photosynthesis Res. Proj., Dep. Bot.) Messungen an Suspensionen von Mikrokristallen. Der Einfluß der selektiven Streuung wird eliminiert. Dann stimmen die Absorptionsspektren von Chlorophyll a und Äthylchlorophyllid a überein, die Phytlykette beeinflusst die Chromophore nicht.

Bandow.

13889 Earl E. Jacobs, A. Stanley Holt and Eugene Rabinowitch. *The absorption spectra of monomolecular layers of chlorophyll a and ethyl chlorophyllide a.* J. chem. Phys. **22**, 142–143, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Urbana, Ill., Univ., Photosynthesis Res. Proj., Dep. Bot.) Sechs hintereinander gesetzte einfache Schichten dienen zur

Aufnahme der Absorptionsspektren. Die rote Bande ist gegenüber Lösungen in Aceton von 660 $m\mu$ nach 730 $m\mu$ verschoben. Die Oberfläche eines Einzelmoleküls in diesen Schichten wird für Äthylchlorophyllid a zu 69, für Chlorophyll a zu 106 \AA^2 berechnet. Die Gegenwart von Ca^{++} -Ionen hat erheblichen Einfluß, vielleicht durch Bildung von zweifach-molekularen Schichten.

Bandow.

13890 V. Perelli. *Spectrophotometric characteristics of „regenerated“ blood in vitro after saturation with CO*. *Experientia* 8, 269—270, 1952, Nr. 7. (15. Juli.) (Genoa, Univ., Dep. Legal Med.) Ausmessung der Absorptionsspektren von 0,45 bis 1,1 μ . Blut, das mit CO gesättigt und dann durch Belüftung und UV-Bestrahlung regeneriert wird, zeigt das normale Spektrum von O_2 -Hämoglobin.

Bandow.

13891 Henri Lenormant et Elkan R. Blout. *Les spectres I. R. des protéines en solution. Effet du pH et de l'élévation de température*. *Bull. Soc. Chim. France* 1954, S. 859—862, Nr. 6. (Juni.) (Boston, Mass., Childrens Cancer Res. Found.) Die Benutzung von schwerem Wasser als Lösungsmittel erlaubt bei der spektroskopischen Untersuchung von Eiweißkörpern das ungestörte Studium des wichtigen Spektralbereiches von 1300 bis 2000 cm^{-1} , der sonst durch Wasserbanden verdeckt oder verfälscht wird. Es zeigt sich, daß die in nativen Proteinen in der Nähe von 1650 cm^{-1} gefundene Bande doppelt ist (Maxima bei 1640 und 1660 cm^{-1}). Die Ursache der Aufspaltung ist noch nicht ganz klar, dürfte aber eher im Zusammenhang mit verschiedenen Faltungsarten der Kette als mit der Denaturierung stehen. Die komplexe Absorption im Gebiet 1550 bis 1575 cm^{-1} hat einen doppelten Ursprung. Die Bande bei 1575 cm^{-1} und ebenso eine bei 1400 cm^{-1} rührt unzweifelhaft von ionisierten Carboxylgruppen her. Die Bande bei 1550 cm^{-1} hingegen gehört zu jenen restlichen Peptidbindungen, die ihren Wasserstoff in saurem oder neutralem Medium nicht gegen Deuterium austauschen können, wie es in alkalischem Medium der Fall ist. Temperaturerhöhung läßt jedoch diesen Austausch auch in saurem oder neutralem Medium in Gang kommen.

Brügel.

13892 H. F. Atkinson. *Use of Geiger counter for quantitative estimation of phosphorus-32 in histological sections*. *Nature, Lond.* 164, 541, 1949, Nr. 4169. (24. Sept.) Manchester, Univ., Turner Dental School.) Gleichzeitig mit der schon veröffentlichten Methode (G. H. Bourne, *Nature, Lond.* 163, 923, 1949) zur quantitativen Bestimmung radioaktiver Isotope in histologischen Schnitten wurde vom Verf. eine Methode zur genauen Bestimmung der Menge an menschlichem Zahnschmelz entwickelt und hier kurz beschrieben. Dabei wird die Verteilung von P^{32} in Proben von Zahnschmelz mit dem GEIGER-Zählrohr gemessen.

Schneider.

13893 Alexis Moyse. *La photosynthèse et la métabolisme des acides organiques chez Bryophyllum Daigremontianum Berger. I. Les échanges gazeux photosynthétiques en présence d'atmosphères aux tensions d'oxygène échelonnées*. *C. R. Acad. Sci., Paris* 236, 111—113, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Blätter von Bryophyllum, einem Dickblattgewächs, 9 h mit 2000 lux bestrahlt. Wenn CO_2 im Außenraum fehlt, wird CO_2 , das aus dem Abbau von Säuren stammt, zur Photosynthese verwendet; die O_2 -Abgabe durchläuft ein Maximum bei mittleren O_2 -Drucken und überwiegt stets die CO_2 -Abgabe, der respiratorische Quotient strebt mit wachsendem O_2 -Druck gegen -1 . Bei Gegenwart von 5,7% CO_2 ist der Gaswechsel im ganzen stärker mit einem Maximum bei mittleren O_2 -Drucken, CO_2 wird gebunden, der respiratorische Quotient ist etwa $= 1$.

Bandow.

13894 A. Pfeleiderer. *Cellophantreppe für die Prüfung der Lichtempfindlichkeit der Haut*. *Strahlentherapie* 90, 572—578, 1953, Nr. 4. (30. Apr.) (Kiel, Univ., Inst.

Bioklimatol. u. Meeresheilk.) Nach einer Übersicht über die bisher benutzten Prüfungsmethoden für die Erythemempfindlichkeit der Haut bei der Lichttherapie werden die Gründe für die häufige Unterlassung dieser Prüfung angegeben. Das hier angegebene Verfahren benutzt Schwächungstreppe aus Cellophan. Die Meßergebnisse werden mit dem Verfahren der „Zeittreppe“ bei UV-Bestrahlung verglichen und diskutiert. Die Durchlässigkeit des Cellophan für erythemwirksame Strahlung wurde im biologischen Versuch bestimmt. Eine merkbare Änderung der spektralen Zusammensetzung des Lichtes durch das Cellophan wurde nicht beobachtet. W. Hübner.

Strahlenschädigung, Strahlenschutz. S. auch Nr. 13023.

13895 L. Colli and U. Facchini. *Light emission by germinating plants.* Nuovo Cim. (NS) 12, 150—153, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Milano, Politec., Ist. Fis., Lab. CISE.) Es wurde untersucht, ob keimende Pflanzen Licht abgeben. Die Vermutung wurde bestätigt. Mit empfindlichen Sekundärelektronenvervielfachern wurde das Licht gemessen. Um reduzierbare Ergebnisse zu bekommen, wurden Pflanzenteile zerrieben und die Lumineszenz des Breies bestimmt. Es stellte sich heraus, daß z. B. die Wurzeln viel stärker als die Stengel und die Samen (ohne Haus) leuchteten. Leuchtbakterien wurden durch steriles Arbeiten sicher ausgeschlossen. Die abgegebene Lichtmenge wurde zu 100 000 Photonen je Sekunde und Gramm frischer Substanz geschätzt. Das Leuchten erwies sich unabhängig von Vorbestrahlungen, hing aber stark von der Temperatur ab; es stieg bis zu etwa 60—70°C an, um dann schnell zu erlöschen. Geringe Zusätze von H_2O_2 steigerten die abgegebene Intensität bis zum zehnfachen Wert. Es wurde hauptsächlich Licht, dessen Wellenlängen zwischen 450 und 650 μ lagen, ausgesandt. Mit der Zeit nahm das Leuchten ab, in einer Stunde etwa auf die Hälfte. Es dürfte wahrscheinlich sein, daß es sich um eine Art Chemilumineszenz handelt.

Korte.

X. Astrophysik

13896 J. O. Fleckenstein. *IX. Kongreß der Internationalen Astronomischen Union (IAU).* Rom 3.—13. September 1952. *Experientia* 9, 156—159, 1953, Nr. 4. (15. Apr.) Schön.

13897 Heinrich Siedentopf und Hans Elsässer. *Szintillationsuntersuchungen am Jungfrauoch.* Z. Astrophys. 35, 21—35, 1954, Nr. 1. (10. Juli.) (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) Ausgedehnte Untersuchungen der Szintillation im Observatorium am Jungfrauoch (3600 m über N. N.) am Cassegrain-Spiegelteleskop (51 cm freie Öffnung; 850 cm Äquivalent-Brennweite) mit der Anordnung von BEHR (lichtelektrisches Sternphotometer mit Multiplier 1 P 21; s. diese Ber. 31, 1498, 1953). Die Registrierung der durch die Szintillation veränderten Sternhelligkeit erfolgte mit verschiedenen Zeitkonstanten, die durch das RC-Glied am Verstärker-Eingang bestimmt waren. Als Anzeige-Instrument für die Zeitkonstanten 5 sec bis 0,1 sec diente ein schnellschwingendes Ruhstrat-Spiegelgalvanometer mit photographischer Registrierung, für schnellere Szintillationschwankungen ein Oszillograph von A. KLEMT (Olching). — Die Beobachtungen wurden während einer Hochdruck-Wetterlage Ende März 1953 durchgeführt: die Obergrenze der atmosphärischen Dunstschicht lag weit unterhalb des Observatoriums, so daß sich über der Beobachtungsstelle eine nahezu trübungsfreie RAYLEIGH-Atmosphäre befand. — Ergebnis: Die Szintillation in 3600 m Höhe ist merklich geringer als in Stationen geringerer Meereshöhe. — Die Szintillations-Amplituden in 3600 m Höhe sind wesentlich kleiner als im Flachland: eine solche Abnahme der Amplitude mit der Höhe ist wegen der Verkürzung

des optischen Lichtweges in der Atmosphäre zu erwarten, da dort der Luftdruck nur noch 65 % des Wertes am Meeresniveau ist. — Die Einwirkung der Szintillation auf die Sternstrahlung wird in ihrer Abhängigkeit von Zenitdistanz, Durchmesser der Eintrittspupille und Zeitkonstante untersucht; der bisher wenig diskutierte Einfluß der Zeitkonstante eröffnet einen Weg zur Bestimmung der Amplituden-Verteilung im Spektrum der Szintillation und zur Abschätzung der erreichbaren Photometrier-Genauigkeit. — Hinweis auf die Wichtigkeit der ganz langsamen Szintillationsschwankungen. — Hinweis auf wichtige Literatur-Angaben: s. diese Ber. 32, 289 (MIKESSELL), 1895 (BUTLER), 1953. — 31, 1885, 1952 (ELLISON). Stöckl.

13898 Hans Elsässer. *Extinktionsmessungen am Jungfraujoch*. Z. Astrophys. 35, 36—42, 1954, Nr. 1. (10. Juli.) (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) S. diese Ber. 27, 794, 1948 (WEMPE). — Messung der Zenit-Extinktion auf dem Jungfraujoch (3600 m) mit dem lichtelektrischen Sternphotometer von BEHR (s. diese Ber. 31, 1498, 1952) in drei verschiedenen Farb-Bereichen, welche durch die Schott-Filter GG 7 (2 mm dick); BG 3 (1 mm); UG 2 (0,5 mm) ausgesondert wurden. — Vergleich der gemessenen Extinktionsbeträge mit jenen, welche bei einer dunstfreien Atmosphäre zu erwarten sind (RAYLEIGH-Zenit-Extinktion) bei 490 mm Hg (mittlerer Luftdruck des Jungfraujochs): die dort gemessenen Extinktionsbeträge sind fast immer größer als die einer dunstfreien Atmosphäre: es kann also selbst in einer Höhe von 3600 m, wo die Hauptdunstgrenze (außer in den Monaten Mai bis August) fast stets unterhalb der Beobachtungsstation liegt, nur relativ selten durch eine vollkommen dunstfreie Atmosphäre beobachtet werden; als Ursache hierfür kommen hohe isolierte Dunstschichten in Frage, welche oberhalb der Hauptdunstgrenze häufig vorhanden sind. — Diskussion der Photometriergenauigkeit unter Berücksichtigung von Extinktionsunsicherheiten: Bei genauen photometrischen Arbeiten ist es selbst an hochgelegenen Stationen erforderlich, in jeder Nacht gesonderte Extinktionsbestimmungen durchzuführen. Stöckl.

13899 Alladi Ramakrishnan. *A stochastic model of a fluctuating density field. II*. Astrophys. J. 119, 682—685, 1954, Nr. 3. (Mai.) (Madras Univ., Dep. Phys.) Die in Teil I (s. diese Ber. S. 2779) für Systeme unendlicher Ausdehnung abgeleiteten Ergebnisse werden auf endliche Systeme erweitert. Klauder.

13900 B. Lehnert. *Magnetohydrodynamic waves under the action of the Coriolis force*. Astrophys. J. 119, 647—654, 1954, Nr. 3. (Mai.) (Yerkes Obs.) Durch eine Dimensionsbetrachtung wird gezeigt, daß in der Sonne magnetohydrodynamische Wellen mit Wellenlängen größer als etwa 0,01 Sonnenradius stark durch die CORIOLIS-Kraft beeinflußt werden, wenn die Polfeldstärke des als Dipolfeld angenommenen Magnetfelds unter 25 Gauß bleibt. Sodann werden die Auswirkungen der Rotation auf ebenen Wellen kleiner Amplitude genauer diskutiert. Die Ergebnisse zeigen die Notwendigkeit, die ALFVÉN'sche Sonnenfleckentheorie an wesentlichen Punkten, besonders hinsichtlich der Perioden, abzuändern. Klauder.

13901 Perrine Dumézil-Curlen. *Recherche d'un modèle stellaire pour une géante rouge*. Ann. Astrophys. 17, 197—230, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Inst. Astrophys.) Fortsetzung ihrer früheren Untersuchungen (s. diese Ber. 29, 1574, 1950. — 30, 902, 1951. — 32, 1116, 1953. — 33, 1903, 1954) und unter Hinweis auf die Veröffentlichungen von BIERMANN (Z. Astrophys. 25, 135, 1948); von BONDI (s. diese Ber. 30, 749, 1468, 1951. — 31, 671, 1618, 1952. — 32, 1108, 1953); von SCHWARZSCHILD (s. diese Ber. 29, 1883, 1950. — 30, 250, 403, 1635, 1951. — 31, 314, 315, 1952).

— 32, 1108, 1122, 1278, 1953) entwirft Verf. Stern-Modelle für rote Riesen. Zur geschichtlichen Entwicklung betont Verf. die Wichtigkeit 1. der Arbeit von COWLING (s. diese Ber. 20, 97, 1939), welche zu einer Erkenntnis des Mechanismus der Entstehung der Pulsationen der Cepheiden führen kann; 2. der Arbeiten von GARDINER (s. diese Ber. 30, 1818, 1951), wo auf die Bedeutung von Inhomogenitäten in der chemischen Zusammensetzung hinsichtlich der großen Ausdehnung der Riesensterne hingewiesen wird, und wo ein schwerer Kern (Mischung von Wasserstoff und Helium) eingeführt wird, den eine leichte Wasserstoffhülle umgibt. — Das Modell der Verf. nimmt eine Diskontinuität im chemischen Aufbau zwischen der Außenzone (Molekulargewicht μ_e) und dem Kern (Molekulargewicht $\mu_i > \mu_e$) an; in der Außenzone ist nach dem Verf. eine sehr tiefe Zone in konvektivem Gleichgewicht. Die äußere Zone setzt sich also zusammen: 1. aus einer Oberflächenzone in der Atmosphäre; sie ist im Strahlungsgleichgewicht und reicht bis an die Grenze, wo der Gradient der Strahlungstemperatur größer wird als der adiabatische Gradient (Bedingung von SCHWARZSCHILD für das Auftreten einer konvektiven Instabilität); 2. aus einer Zone im konvektiven Gleichgewicht, wo nach Annahme des Verf. der Energietransport sowohl durch Strahlung wie durch Konvektion erfolgt; 3. aus einer zweiten Zone im Strahlungsgleichgewicht, welche dort beginnt, wo der Strahlungsgradient wieder dem adiabatischen Gradienten gleich wird. Die Diskontinuität im Molekulargewicht $\mu_i > \mu_e$ muß an einem geeigneten Punkte dieser zweiten Strahlungszone eingeführt werden. — Die Tiefe der unter (2) genannten Zone im konvektiven Gleichgewicht hängt von der Wahl eines Parameters k ab, der die mittlere freie Weglänge l der turbulenten Elemente bestimmt $l = -k dr/d\ln p$. Für zwei Werte von k (4,5 und 2π) berechnete Verf. zwei Reihen von Außenzonen unter Variation des Parameters g_0 (Oberflächen-Schwere). Stöckl.

13902 Henry G. Horak. *The transfer of radiation by an emitting atmosphere. III.* Astrophys. J. 119, 640—646, 1954, Nr. 3. (Mai.) (Univ. Kansas.) Das in Teil I (s. diese Ber. 32, 1279, 1953) formulierte Problem wird für die Fälle 1. der Streuung nach der RAYLEIGHschen Phasenfunktion und 2. der RAYLEIGHschen Streuung durchgerechnet. Klauder.

13903 Madeleine Lunel. *Bandes interstellaires dans deux étoiles très rouges.* Ann. Astrophys. 17, 234—236, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Haute-Provence, Obs. Lyon.) In den Spektren von zwei sehr stark rotverfärbten Sternen HD 168 625 (Spektrum B 5 I a) und HD 183 143 (Spektrum c B 6 5) [zwei Überriesen im Schützen] sind die interstellaren diffusen Absorptionsbanden 4430—5730—6284 Å sehr kräftig. — Aus Aufnahmen der Spektren am 120-cm-Teleskop des Observatoriums Haute-Provence ermittelte Verf. die Zentral-Intensitäten der oben genannten interstellaren Banden und ihre Äquivalentbreiten. Ergebnis: Die Zentral-Intensität der Bande 4430 ist bei beiden Sternen gleich, jene der Bande 6284 annähernd gleich; die Äquivalentbreiten aber sind bei 183 143 dreimal größer als bei 168 625. — Um die Merkwürdigkeit der Verbreiterung dieser Banden bei Stern 183 143 zu erklären, nimmt Verf. an, daß das Licht dieses Sterns zwei getrennte Wolken durchqueren muß, welche verschiedene Temperaturen haben. — Betrachtung des Farben-Excesses auf Grund der Messungen von POPPER (s. diese Ber. 22, 2611, 1941); von DIVAN (s. diese Ber. 32, 744, 1953); von STEBBINS (s. diese Ber. 21, 1813, 1940); von DUKE (s. diese Ber. 30, 904, 1951); daraus Berechnung der Entfernungen zu 1349 bzw. 1318 parsec. — HD 183 143 zeigt die interstellaren Banden am deutlichsten. — Nach HALL (s. diese Ber. 32, 290, 1953) zeigt HD 183 143 Polarisationserscheinungen am stärksten (7,2%). Das scheint zu der Hypothese von GREENSTEIN (s. diese Ber. 29, 1681, 1950) gut zu passen. Stöckl.

13904 F. Bosson, M. Lunel et J. Pilon. *Nouveau système d'amplification pour l'utilisation d'une cellule au sulfure de plomb.* Ann. Astrophys. **17**, 231—233, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Paris, Obs.; Lyon, Obs.; Haute-Provence, Obs.) S. diese Ber. **30**, 96, 1951. — Verff. benutzen einen Impedanz-Vorverstärker, den sie durch ein möglichst kurzes, sorgfältig abgeschirmtes Kabel an die Zelle anschließen. Eingehende Beschreibung der ganzen Verstärkeranlage, welche die Anwendung der PbS-Zelle in der Sternphotometrie sehr fördern wird.

Stöckl.

13905 M. K. Valnu Bappu and D. H. Menzel. *Emission-line profiles from expanding envelopes.* Astrophys. J. **119**, 508—518, 1954, Nr. 3. (Mai.) (Harvard Coll. Obs.) Es wird ein allgemeines Verfahren zur Berechnung der Profile von Emissionslinien in expandierenden Hüllen entwickelt, wobei die Veränderlichkeit der Expansionsgeschwindigkeit mit dem Abstand vom Stern, eine Ungleichförmigkeit in der Verteilung der Emission und die Abschirmung der hinter dem Stern gelegenen Teile der Hülle durch den Stern berücksichtigt werden.

Klauder.

13906 J. Grandjean et P. Ledoux. *La répartition d'énergie dans le spectre de η Aquilae et son rayon.* Ann. Astrophys. **17**, 161—171, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Cointe-Sclessin, Inst. Astrophys.) Verff. versuchen, die relativen Messungen von STEBBINS und Mitarbeiter (s. diese Ber. **31**, 1022, 1952) durch Multiplikation mit den theoretischen Werten Δm , berechnet für einen schwarzen Körper mit 6000°, in Werte umzurechnen, welche die wirkliche Verteilung der Energie im Spektrum von η Aquilae (Cepheide) darstellen. — Verff. führen ihre Betrachtungen durch unter Benutzung 1. der Berechnungen des Strahlungstromes von BURKHARDT (s. diese Ber. **18**, 272, 1937); 2. der graphischen Darstellungen von MÜNCH (Astrophys. J. **102**, 385, 1945); 3. der Absorptionskoeffizienten von VITENSE (Z. Astrophys. **28**, 81, 1951) und zwar insbesondere für die Phase 0,7, d. h. in der Nähe des Helligkeitsminimums. — Verff. wollen dadurch die Grundlage schaffen, die Änderungen der Helligkeit und die Änderungen des Halbmessers dieses pulsierenden Sterns miteinander in Beziehung zu setzen: 1. durch Vergleich der beobachteten Helligkeitsänderungen Δm_{λ}^i und der Änderungen der berechneten Strahlungsströme F_{λ}^i bei den verschiedenen Wellenlängen der Messungen von STEBBINS (l. a.) nach der Gleichung: $m_{\lambda}^i - m_{\lambda}^0 = 2,5 (\log F_{\lambda}^0 - F_{\lambda}^i) - 5 \log (R_i/R_0)$ (Index 0 bezieht sich auf die Phase 0,0, d. h. Maximum der Helligkeit; Index i irgendeine andere Phase); 2. durch numerische Integration der Kurve der beobachteten radialen Geschwindigkeit, wo man die Änderungen von R (also ΔR) bezogen auf einen mittleren Wert von R erhält; als solchen nehmen Verff. den Wert von ADAMS und SCHWARZSCHILD: $R = 2,55 \cdot 10^{12}$ cm (Astrophys. J. **108**, 207, 1948). Die graphische Darstellung der Berechnung der Änderungen von R nach der Methode 1 bzw. 2 in Abhängigkeit von der Phase zeigt: (a) die Amplitude hat in beiden Fällen den gleichen Wert, (b) die beiden Kurven haben eine beträchtliche Phasenverschiebung gegeneinander; eingehende Betrachtung der möglichen Ursachen derselben; Hinweis auf eine ähnliche Erscheinung bei δ Ceph. (s. diese Ber. **32**, 416, 1116, 1953). — Für den Höchstwert des Halbmessers finden Verff. $4,6 \cdot 10^{12}$ cm, also einen ähnlichen Wert wie STEBBINS (oben l. c.). Dieses Anwachsen des Radius entspricht einer Änderung der absoluten Helligkeit in der Größenordnung $\Delta M_{\text{abs.}} = -1,3$ (in guter Übereinstimmung mit der Vergrößerung der absoluten Leuchtkraft nach BAADJE „Galaxies; their composition and structure“ Symposium on Astroph. 1953. Michigan).

Stöckl.

13907 J. E. Baldwin and B. Elsmore. *Radio emission from the Perseus cluster.* Nature, Lond. **173**, 818, 1954, Nr. 4409. (1. Mai.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit dem neuen Radioteleskop konnte die Strahlung der Perseus-Nebelgruppe mit verschiedenen Aperturen gemessen werden. Auch bei hoher Auflösung verringert sich die Intensität kaum; die Strahlungsquelle muß also klein sein. Das spricht für die Identifizierung von BAADE und MINKOWSKI, die den Nebel NGC 1275 allein als Strahlungsquelle vermuten. Die übrigen Nebel der Gruppe tragen nur $\frac{1}{4}$ der Gesamtstrahlung bei. Rawer.

13908 J. S. Hey and V. A. Hughes. *Intensities of discrete radio sources in Cygnus and Cassiopeia at 22,6 Mc./s.* Nature, Lond. **173**, 819—820, 1954, Nr. 4409. (1. Mai.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Die Beobachtungen wurden auf 22 MHz durch ionosphärische Einflüsse häufig gestört, jedoch konnte durch Auslese der ungestörten Beobachtungen ein zuverlässiger Meßwert der Radiostrahlung erreicht werden. Ausleseprinzip war das Fehlen von Feldstärkeschwankungen. Im Vergleich zur Strahlung auf höheren Frequenzen hat Cygnus eine geringere 22 MHz-Strahlung als Cassiopeia. Da die Quelle in Cygnus extragalaktisch ist, kann daraus auf die Absorption im interstellaren Raum geschlossen werden, die sich zu 20% ergibt. Rawer.

13909 P. ten Bruggencate. *Warum müssen die Entfernungen der Spiralnebel etwa doppelt so groß angesetzt werden wie bisher?* Naturwissenschaften **41**, 173—178, 1954, Nr. 8. (Apr.) (Göttingen, Univ. Sternw.) Die bisherigen Entfernungsbestimmungen der Spiralnebel beruhten auf der Allgemeingültigkeit der SHAPLEYSchen Perioden-Leuchtkraftbeziehung der Cepheiden. Neuere Untersuchungen von BAADE haben aber gezeigt, daß man für die Sternpopulationen I und II mit verschiedenen Perioden-Leuchtkraftbeziehungen rechnen muß. Die in Spiralnebeln gefundenen Cepheiden gehören zur Population II und haben etwa die vierfache Leuchtkraft der klassischen Cepheiden (Population I) gleicher Periode. Die aus der Leuchtkraft abgeleiteten Entfernungen müssen also verdoppelt werden. Behr.

13910 D. Nelson Limber. *Analysis of counts of the extragalactic nebulae in terms of a fluctuating density field. II.* Astrophys. J. **119**, 655—681, 1954, Nr. 3. (Mai.) (Yerkes Obs.) Nach der in I (diese Ber. **32**, 1681, 1953) entwickelten Theorie werden die von SHANE und VIRTANEN an der Lick-Sternwarte durchgeführten Nebelzählungen analysiert. Es ergibt sich, daß bei der Auswertung Schwankungen der Absorption im Milchstraßensystem in erster Näherung zu vernachlässigen sind und die optische Dicke der galaktischen Absorptionsschicht 1,54 beträgt. Beste Übereinstimmung zwischen Theorie und Beobachtung wird erzielt, wenn für die Streuung der absoluten Helligkeiten der Nebel 2^m , für den die Entfernungsskala charakterisierenden Parameter r_0 $3 \cdot 10^6$ pc und für die mittlere Nebeldichte $6 \cdot 10^{-19}$ Nebel pro pc^3 angenommen werden. Klauder.

13911 J. P. Wild, J. A. Roberts and J. D. Murray. *Radio evidence of the ejection of very fast particles from the sun.* Nature, Lond. **173**, 532—534, 1954, Nr. 4403. (20. März.) (Australia, Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Radiophys.) Verff. haben in vorangegangenen Berichten die Methode der Untersuchung von Vorgängen in der Sonnenatmosphäre durch Beobachtung der intensitätsreichen Radiogeräusche von der Sonne diskutiert. Sie fußt auf der einfachen Hypothese, daß, sobald das Spektrum eine abrupte Niederfrequenzgrenze zeigt, diese Grenzfrequenz mit der kritischen Ausstoßfrequenz der Quelle identifiziert werden kann und so zur Bestimmung der Höhe der Strahlenquelle in der Sonnen-

atmosphäre benutzt werden kann. In der neuen Veröffentlichung zeigen die Verf. einen ähnlichen Beweis für die Anwendung der gleichen Hypothese für einen anderen Ausbruchtypus, bei dem der Frequenzdrift weit schneller ist.

Riedhammer.

J. O. Fleckenstein. *100 Jahre solarerterrestrische Erscheinungen. Zur Entdeckung der 11^{1/2}-jährigen Periode der Sonnenfleckentätigkeit durch Rudolf Wolf (1852).* *Experientia* 8, 476—477, 1952, Nr. 12. (15. Dez.)

Schön.

13912 J. S. Hey and V. A. Hughes. *Solar radio asymmetry at 4-metres wave-length.* *Nature, Lond.* 173, 771, 1954, Nr. 4408. (24. Apr.) (Malvern, Worcs., Radar Res. Est.) Im Jahre 1948 berichteten HEY, PARSONS und PHILLIPS, daß bei 4,1-m-Wellenlänge Ausbrüche einer Strahlenemission, von gewöhnlich wenige Minuten dauernd, auftraten, die vor allem im Begleitung mit Flackern auf der östlichen Hälfte öfters in Erscheinung traten als auf der westlichen Hälfte der Sonnenscheibe. In einer neueren Analyse der Strahlenemission bei 1,5 m Wellenlänge konnten DODSON, HEDEMAN und OWREN keinen Anhaltspunkt für diese Asymmetrie finden. Die Verf. diskutieren nun das Fehlschlagen der Beobachtungen bezüglich dieser Asymmetrie.

Riedhammer.

13913 J. H. Piddington. *Model solar chromospheres.* *Astrophys. J.* 119, 531—540, 1954, Nr. 3. (Mai.) (Commonw. Sci. Ind. Res. Org. Australia, Div. Radiophys.) Neun verschiedene Chromosphärenmodelle aus neuerer Zeit werden kritisch besprochen. Gegen fast alle lassen sich ernstliche Einwände teils theoretischer, teils empirischer Natur vorbringen. Für am aussichtsreichsten hält Verf. ein von ihm selbst 1950 vorgeschlagenes Modell, das aus einer Kombination von Messungen im optischen und Radio-Bereich abgeleitet wurde. Auch dieses Modell besitzt noch einige Schwächen, zu deren Beseitigung mögliche Änderungen angedeutet werden. Abschließend wird der Aufbau der Chromosphäre zur Zeit des Sonnenfleckenminimums diskutiert.

Klauder.

13914 M. Waldmeier. *Die Variation der monochromatischen Gesamtemission der Sonnenkorona im elfjährigen Zyklus. II. Die Linie 6374 Å.* *Z. Astrophys.* 35, 1—9, 1954, Nr. 1. (10. Juli.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Im Anschluß an seine Messungen an der grünen Corona-Linie 5303 Å im elfjährigen Zyklus 1939—1950 (s. diese Ber. 32, 464, 1953) veröffentlicht Verf. hier seine Untersuchungen an der roten Corona-Linie 6374 Å. Messung für 1940 bis 1953. Das Verhalten der roten Linie ist von dem der grünen weitgehend verschieden: ihre Intensität zeigt weniger starke Variationen; ein Zusammenhang mit der allgemeinen Sonnentätigkeit tritt weniger deutlich hervor. Während die Gesamtemission der grünen Linie im Sonnenzyklus eine einfache Periode aufweist mit den Extremwerten um die Zeit der Maxima und Minima der Fleckentätigkeit bei einer Amplitude von etwa 5:1, zeigt die Gesamtemission der roten Linie eine Doppelperiode, wobei ein Maximum und ein Minimum je mit den Extremwerten der Fleckentätigkeit zusammenfällt; die Amplitude beträgt nur etwa 3:2. — Graphische Darstellung der Gesamtemission der Corona in der Linie 6374 für 1940 bis 1953 (a) für die ganze Sonne; (b) für die Süd-Halbkugel; (c) für die Nord-Halbkugel. — In den Jahresmitteln liegt die Gesamtemission mit nur kleinen Schwankungen um den Wert 1000. Von den beiden Maxima tritt das stärker ausgeprägte 1942/43 auf, also etwa 1^{1/2} Jahre vor dem Fleckenminimum; das schwächere Maximum zeigt sich gleichzeitig mit dem Fleckenmaximum. Das weniger ausgeprägte Minimum fällt auf das Fleckenminimum 1944, das deutlichere Minimum auf das Jahr 1941. Dieses besondere Verhalten hat sich elf Jahre später wiederholt. Das eine Maximum (1947) ist verursacht durch hohe Elektronendichte, das andere

(1942/43) durch niedrige Temperatur. — Äußerung zur Veröffentlichung von BEHR (s. diese Ber. 31, 1499, 1952), welcher auf dem Wendelstein-Observatorium fand, daß das Maximum der grünen Linie zwei Jahre nach dem Flecken-Maximum auftrat, während nach dem Verf. beide Maxima gleichzeitig sich zeigten. Nach dem Verf. handelt es sich hier nicht so sehr um eine Unstimmigkeit in den Beobachtungen als vielmehr um Unterschiede in der Definition des Wortes „Gesamtemission“. S. diese Ber. 31, 1348, 1952. — 32, 463, 1123, 1953. — s. ferner DOLLFUS, C. R. Acad. Sci., Paris 236, 996, 1953. Stöckl.

13915 Ernst J. Öpik. *Interplanetary gas*. Z. Astrophys. 35, 43—60, 1954, Nr. 1. (10. Juli.) (Armagh, N. Ireland, Obs.) S. OEPIK, diese Ber. 32, 1898, 1953. — Während früher zur Erklärung des Zodiakal-Lichtes ausschließlich Reflexion und Streuung des Sonnenlichtes an festen Teilchen im interplanetaren Raum angenommen wurde, besteht nach WHIPPLE und GOSSNER (Astrophys. J. 109, 350, 1949) die Möglichkeit, daß außerdem freie Elektronen, die von der Sonne ausgehen, durch THOMSON-Streuung zur Helligkeit des Zodiakal-Lichtes beitragen und die durch Messung festgestellte Polarisation hervorrufen (s. diese Ber. 32, 1900, 1953; BEHR und SIEDENTOPF; ferner Z. Astrophys. 33, 274, 1954, ELSÄSSER). — Auf Grund der Versuche von KLOVERSTROM und RENSE (s. diese Ber. 32, 754, 1953) wendet sich Verf. gegen die Messungen der Polarisation und der Intensität des Zodiakal-Lichtes von BEHR und SIEDENTOPF auf dem Jungfraujoch (s. diese Ber. 32, 1900, 1953). Es ist nach seiner Meinung ganz gut möglich, daß eine nennenswerte Menge von interplanetarem Gas überhaupt nicht vorhanden ist (abgesehen in unmittelbarer Nähe der Sonne); vielmehr können nach seiner Ansicht alle Erscheinungen des Zodiakal-Lichtes durch Reflexion bzw. Beugung des Lichtes an festen Teilchen erklärt werden. Zur Begründung versucht Verf. alle einschlägigen Probleme ausführlich zu diskutieren; er legt seinen Betrachtungen die Werte der Elektronendichte zugrunde, welche BEHR usw. veröffentlichte, und untersucht die sich daraus ergebenden Eigenschaften des interplanetaren Gases in bezug auf die Strahlungs- und Schwere-Felder und in bezug auf das interstellare Gas unter Darlegung der auftretenden Unstimmigkeiten und Verwickelungen. Stöckl.

13916 Ernst Zeier. *Astronomie ohne Fernrohr: Der Mond*. Prakt. Schulphys. 28, 146—149, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Treysa, Bez. Kassel.) Schön.

13917 J. C. Dalton, F. A. Paneth, P. Reasbeck, S. J. Thomson and K. I. Mayne. *Cosmic-ray production of helium in meteorites and their ages*. Nature, Lond. 172, 1168—1169, 1953, Nr. 4391. (26. Dez.) (Durham, Univ., Londonderry Lab. Radiochem.; Oxford, Clarendon Lab.) Es ist neuerdings bewiesen worden, daß der größte Teil des in Eisen-Meteoriten gefundenen Heliums auf den Einfluß kosmischer Strahlung zurückzuführen ist. Diese Einwirkung sollte He^3 , He^4 und Tritium erzeugen und das Tritium könnte in geologischer Zeit in He^3 zerfallen. He^3 ist massenspektrographisch im He aus Meteoriten gemessen worden. Wenn das Verhältnis He^3/He^4 für Helium, das durch kosmische Strahlung erzeugt wurde, genau bestimmt werden könnte, würde sich das Alter der Meteoriten leicht nach der klassischen radioaktiven Methode bestimmen lassen. Die Verff. haben nun bei ihren Untersuchungen an Meteoriten geringen He-Gehaltes gefunden, daß das He^3/He^4 -Verhältnis, auf kosmische Strahlung zurückgeführt, zwischen 0,40 und 0,25 liegt und berechnen daraus den radiogenen He^4 -Anteil. Für das maximale Meteoriten-Alter werden wenige hundert Millionen Jahre angegeben ($140 \cdot 10^6$ Jahre). Bei einer anderen Meteoriten-Gruppe werden Alter bis einige Millionen Jahre berechnet. Das Untersuchungsmaterial ist in einer Tabelle zusammengestellt. Riedhammer.

XI. Geophysik

Wilhelm Bjerknes (1862—1951). Geofis. pur. appl. 20, 212, 1951, Juli/Dez.

Dionigi Boddaert (1874—1951). Geofis. pur. appl. 20, 213—214, 1951, Juli/Dez.

Erwin Hoeck (1904—1951). Geofis. pur. appl. 20, 213, 1951, Juli/Dez.

Reinhold Süring (1866—1950). Geofis. pur. appl. 20, 212—213, 1951, Juli/Dez.

La IX. ème assemblée générale de l'union géodésique et géophysique internationale à Bruxelles, 16 août-1. er septembre 1951. Geofis. pur. appl. 20, 203—205, 1951, Juli/Dez.

Hellmut Berg. Bericht über die Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft vom 7. bis 11. Oktober 1951 in Stuttgart. Geofis. pur. appl. 20, 206—208, 1951, Juli/Dez. (Köln.)

K. Schnelder-Carlus. Bericht über die Tagung der Meteorologischen Gesellschaft in Bad Kissingen vom 12. bis 15. Oktober 1951. Geofis. pur. appl. 20, 209—211, 1951, Juli/Dez.

Symposium on the utilization of solar energy. Geofis. pur. appl. 26, 211—213, 1953, Sept./Dez.

O. Burkard. Bericht über die 19. Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft in Hannover, 6.—10. Oktober 1953. Geofis. pur. appl. 26, 215—216, 1953. Sept./Dez. (Graz.) Schön.

13918 Hans S. Jelstrup. Sur le principe d'un nouveau gravimètre. Bull. géod. int. (NS) 1954, S. 53, Nr. 31. (1. März.) (Norsko Gradmålingskommisjon. Norges Geografiske Oppmåling.) Es wird vorgeschlagen, einen neuen Schweremesser nach dem Prinzip des Zentrifugalregulators zu bauen, wobei der Ausschlagswinkel sehr genau zu messen ist. Jung.

13919 Michel Dupuy. La détermination des dimensions de la terre pour les travaux géodésiques en U. R. S. S. Bull. géod. int. (NS) 1954, S. 55—66, Nr. 31. (1. März.) (Paris, Inst. Géogr. Nat.) Besprechung einer unter dem gleichen Titel erschienenen Veröffentlichung von A. A. Istow (Cahiers de l. Institut Soviétique de Géodésie, Cartographie, Topographie, Photogrammétrie et Gravimétrie, Heft XX, Juni 1948). Eine zusammenfassende Bearbeitung ergab für den Äquatorradius 6378295 ± 16 m und für den reziproken Wert der Abplattung $298,4 \pm 0,4$. Ein dreiachsiges Erdellipsoid hat die Äquatorplattung 1:30000 und die große Achse im Meridian 15° Ost. Jung.

13920 H. Wolf. On the absolute deflection of the vertical at Potsdam. Bull. géod. int. (NS) 1954, S. 47—51, Nr. 31. (1. März.) (Frankfurt a. M.) Jung.

13921 J. J. Dowling. *Adjustable magnetic control for seismographs.* J. sci. Instrum. **31**, 222, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Dublin, Univ. Coll.) Ein umgekehrtes Leichtpendel von etwa 1 kg Masse wird durch die abstoßende Kraft zweier senkrechter Stabmagneten auf die gleichnamigen Pole eines innerhalb der Pendelachse (Hohlrohre) angebrachten Magneten im Gleichgewicht gehalten. Durch Justieren jener äußeren, durch eine Mikrometer-Einstellvorrichtung horizontal verschiebbaren „Stützmagneten“ wird eine verhältnismäßig einfache und leichte Regulierung der Eigenschwingungsperiode des Pendels ermöglicht (Formel für Gleichgewichtsbedingung und Schwingungsdauer; Zahlenbeispiel).

H. G. Macht.

13922 Ernest Tillotson. *Earthquakes during 1953.* Nature, Lond. **173**, 531—532, 1954, Nr. 4403. (20. März.) Verf. gibt einen zusammenfassenden Bericht über die im Jahre 1953 stattgefundenen Erdbeben, ihre Lage, Auswirkungen und über das gesamte gesammelte Beobachtungsmaterial, das 61 Observatorien der ganzen Welt zusammengetragen haben.

Riedhammer.

13923 Erdmagnetischen Kennziffern für die Zeit vom 18. September bis 30. November 1951. Z. Met. **6**, 60, 1952, Nr. 2. (Febr.)

Schön.

13924 F. E. Roach, D. R. Williams, Pierre St. Amand, Helen B. Pettit and R. G. Weldon. *Simultaneous observations of nightglow 5577 at two stations.* Ann. Astrophys. **17**, 172—185, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (China Lake, Calif., U. S. Nav. Ordn. Test Stat.) Fortsetzung der Untersuchungen, welche ROACH mit seinen Mitarbeitern seit Jahren über den Mechanismus des Nachtleuchtens (Nachleuchten der irgendwie angeregten Hochschichten der Atmosphäre) durchführten (s. diese Ber. **28**, 589, 590, 1949. — **30**, 1829, 1830, 1951. — **31**, 1619, 1920, 1952. — **32**, 295, 296, 1127, 1902, 1953). — Vorliegende Veröffentlichung berichtet über Messungen, welche in der Nacht 9./10. August 1953 auf dem Sacramento Peak (New Mexiko) und auf dem Cactus Peak (Californien) mit einem ganz gleichartigen Instrumentarium gleichzeitig durchgeführt wurden. Entfernung beider Stationen: 1160 km; Breitendifferenz: $3^{\circ}18'$; Längendifferenz: $12^{\circ}0' = 0^h48^m$. — Auf dem Cactus Peak wurden solche Messungen seit Januar 1951 regelmäßig durchgeführt (s. diese Ber. **30**, 1830, 1951. — **31**, 1920, 1952). — Beobachtungsgerät: Auf jeder der beiden Stationen registrieren vier Farbphotometer (s. diese Ber. **31**, 1920, 1952) unabhängig voneinander die Helligkeit der Hauptlinien des Nachthimmellichtes, d. h. der verbotenen Linien ($^1S_0-^1D_2$ des [O I] 5577 Å; 6300 Å und des [Na I] 5893 Å und einer Kontroll-Farbe 5300 Å. Die verschiedenen Spektral-Bereiche werden voneinander durch Interferenz-Filter vor den einzelnen Objekten isoliert. — Ergebnisse: Die Helligkeit der Strahlung ändert sich mit der Zeit und zwar in ausgesprochen ähnlicher Weise an beiden Stationen. — Die tägliche Variation ist im wesentlichen eine Funktion der Ortszeit, d. h. die Änderungen der Intensität auf dem Sacramento Peak treten um den Längenunterschied (48 min) früher auf als auf dem Cactus Peak. — Wenn die strahlende Zone aus verschiedenen Richtungen betrachtet wird, werden Helligkeiten von verschiedenem Gesamtbetrage beobachtet; daraus kann man schließen, daß dieselbe nicht symmetrisch gebaut und nicht immer in der nämlichen Höhe ist. Die Beobachtungen verlangen die Annahme einer strahlenden Schicht in wechselnder Höhe mit einer asymmetrischen Faltung in der Nähe des Höchstwertes der Intensität.

Stöckl.

13925 Edward Manring, Pierre St. Amand, Helen B. Pettit, F. E. Roach, D. R. Williams and R. G. Weldon. *Simultaneous observations of nightglow 5577 at two*

stations. Ann. Astrophys. 17, 186—196, 1954 Nr. 3. (Mai/Juni.) (Sunspot, N. Mex., Sacramento Peak, High Alt. Obs.; China Lake, Cal., U. S. Nav. Ordn. Test Stat.) Die im vorstehenden Ref. beschriebenen Messungen des Nachthimmellichtens wurden in fünf mondlosen Nächten zwischen 5. und 9. Oktober 1953 wiederholt. An beiden Stationen wurde in jeder Beobachtungsnacht ein Höchstwert der Intensität festgestellt, welcher im Mittelwert etwa zwei Stunden vor Mitternacht eintrat (in den einzelnen Werten zwischen $20^{\circ},8$ und $23^{\circ},85$ Ortszeit). Die allgemeine Variation während der Nacht hängt von der Ortszeit ab. — Über die tägliche Variation lagern sich sporadische Schwankungen. — Mitteilung des Beobachtungsmaterials; Auswertung erfolgt später. Stöckl.

Nachthimmellicht. S. auch Nr. 13195.

13926 R. B. Banerji. *Recombination coefficient in the F-regions: a possible new process of ionization of nitrogen molecules.* Nature, Lond. 172, 953—954, 1953, Nr. 4386. (21. Nov.) (Calcutta, Univ. Coll. Sci. a. Technol., Inst. Radio Phys. a. Eletron.) Es ist allgemein anerkannt, daß das hohe tageszeitliche Maß des Verschwindens der Elektronen in der E- und F-Schicht der Ionosphäre nicht voll durch die Negativ Ionenbildungs-Theorie von BATES und MASSEY erklärt werden kann. Der hohe Wert des Rekombinationskoeffizienten in der E-Schicht und in den oberen Teilen der D-Schicht ist in neuerer Zeit durch A. P. MITRA und JONES auf Grund der dissoziativen Rekombination der Elektronen mit O_2^+ - und NO^+ -Ionen erklärt worden, die als hauptsächliche ionisierte Bestandteile in diesen Schichthöhen angesehen werden. Verf. untersucht deshalb, ob der Prozeß der dissoziativen Rekombination auch nicht in den F_1 - und F_2 -Schichten wirksam und der bestimmende Faktor für das Verschwinden der Elektronen sein könnte. Der vom Verf. diskutierte Prozeß zeigt, wie die solare Strahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich bei der Ionisation von Stickstoffmolekülen mitwirkend sein kann, wenn positiv geladene Teilchen anwesend sind. Zufällig erklärt der Prozeß auch die Konzentration von N_2^+ -Ionen, die notwendig ist, die Zwilichtblitze der ersten negativen Banden von N_2^+ zu erklären, gemäß der Hypothese von WULF und DEMING. Es wird bemerkt, daß dieser Prozeß nur zur Tageszeit wirksam ist, solange die Konzentration der angeregten Stickstoffmoleküle groß ist. Der Beitrag der dissoziativen Rekombination zur Größe des Elektronenschwundes fällt bei Dunkelheit auf einen niedrigen Wert ab. Bei Nacht jedoch steigt die negative Ionenkonzentration infolge Fehlens des Photoeffektes an und dies erklärt den Nachtzeitwert des Rekombinationskoeffizienten durch die negative Ionentheorie. Riedhammer.

13927 M. Boella. *A proposito delle esperienze di interazione ionosferica delle radioonde.* Nuovo Cim. (NS) 12, 140—142, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Torino, Ist. Elettrotec. Naz. „Galileo Ferraris“.) Der Verf. übt Kritik an mehreren Veröffentlichungen von CUTOLO in Nuovo Cim. Er weist darauf hin, daß CUTOLO die Gyrofrequenz nur mit etwa 1% Genauigkeit beobachten konnte und daß daraus das erdmagnetische Feld in der Ionosphäre keinesfalls mit der behaupteten Genauigkeit von 10^{-4} bis 10^{-6} abgeleitet werden kann. Weiter äußert er Zweifel an der Realität der von CUTOLO gefundenen „Autokreuzmodulation“. Er sieht nicht ein, warum hierbei im Gegensatz zu der normalen ionosphärischen Kreuzmodulation der Effekt mit der Modulationsfrequenz zunehmen soll. Die beobachtete Verminderung der Modulationstiefe kann nach seiner Ansicht auch durch selektives Fading hervorgerufen sein. Es werden einige Experimente diskutiert, die eine Entscheidung zwischen beiden Auffassungen bringen könnten.

Dieminger.

13928 Y. V. Somayajulu, B. Ramaachandra Rao and E. Bhagiratha Rao. *Investigation of travelling disturbances in the ionosphere by continuous-wave radio.* Nature, Lond. **172**, 818—820, 1953, Nr. 4383. (31. Okt.) (Waltair, Ind., Univ., Phys. Dep., Wireless Res. Lab.; Ionosph. Lab.) Verff. berichten über Beobachtungen der horizontalen Bewegungen in der F-Schicht der Ionosphäre nach der Funkstrahlmethode und durch die Richtbestimmungstechnik. Vor allem wurden die Bewegungsvorgänge der Störquellen in der Ionosphäre studiert. Die Untersuchungen wurden in der Zeit Juni-November 1952 durchgeführt. Für die Wanderungsgeschwindigkeiten der Störquellen geben die Verff. auf Grund ihrer Beobachtungen 200—400 m/sec an. Sie finden weiter, daß diese Geschwindigkeiten während des Tages nicht konstant bleiben, hingegen bleiben sie Nachts einheitlich. Die Bewegungsrichtung der Störquellen ist Nord-Nord-Ost nach Süd-Süd-West. Riedhammer.

13929 D. R. Grant. *Potentiometer operated by atmospheric pressure.* J. sci. Instrum. **30**, 487—488, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Harrow, Middlesex, Meteorol. Off.) H.-J. Schrader.

13930 H. Israël. *Der luftelektrische Vertikalstrom.* Ann. Géophys. **10**, 93—116, 1954, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Aachen, Met. Obs, Dtsch., Wetterd.) Über den Vertikalstrom liegt bisher leider nur spärliches aus direkten Messungen gewonnenes Material vor. Die Arbeit gibt eine zusammenfassende Übersicht über die Grundlagen, die Meßprinzipien und die bisherigen Ergebnisse. Zunächst wird gezeigt, daß zur Analyse luftelektrischer Variationen der Vertikalstrom mindestens ebenso wichtig ist wie das Potentialgefälle. In Analogie zu der beim Potentialgefälle bekannten Methode der Separierung von Weltzeitperiode und Ortszeitperiode in den Tagesgängen, läßt sich auch beim Vertikalstrom der ortszeitliche Anteil isolieren. — Die Messung bzw. Registrierung des Vertikalstromes leidet unter dem störenden Einfluß der von Feldschwankungen herrührenden Verschiebungsströme. Es wird auf eine Methode zur Eliminierung dieses Fehlers hingewiesen („Anpassung“ nach KASEMIR). — Im Teil „Ergebnisse“ sind Mittelwerte nach direkten und indirekten Bestimmungen, Tagesgänge und Jahresgänge, die Frage nach der Beseitigung von konvektivem Ladungstransport und der Einfluß meteorologischer Elemente behandelt. Besonderes Interesse bieten gleichzeitige Registrierungen von Feld und Strom bei Nebel. H. Israël.

Methoden. S. auch Nr. 13011, 13053—13056, 13248, 13249.

Schauer, Stöße. S. auch Nr. 13008—13010, 13250, 13251, 13253.

13931 Allen H. Schooley. *A simple optical method for measuring the statistical distribution of water surface slopes.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 37—40, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Treffen Licht, Radiowellen oder akustische Schwingungen auf eine Wasseroberfläche auf, so hängen Reflexion und Zerstreuung von der Struktur der Wasseroberfläche ab; um diese zu untersuchen, hat Verf. in Anlehnung an eine bereits von HULBURT benutzte Methode die Wasseroberfläche bei verschiedenen Windgeschwindigkeiten mit Blitzlicht photographiert; auf Grund der Aufnahmen konnte die statistische Verteilung der Neigung der Oberflächenwellen erfaßt werden. Dziobek.

13932 T. B. Benjamin and M. J. Lighthill. *On cnoidal waves and bores.* Proc. roy. Soc. (A) **224**, 448—460, 1954, Nr. 1159. (22. Juli.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.; Manchester, Univ., Dep. Math.) Die cnoidale Welle wird durch das

zeichnerische Bild des Quadrats der JACOBI'schen elliptischen Funktion repräsentiert. Sie ist so allgemein, daß die sinusartigen und die langen Wellen sowie die Einzelwelle ihre Sonderfälle sind. Bei der Untersuchung der Momente und der Energien in der Welle stößt man auf die Springflut. Das Verdienst dieser Arbeit ist, eine neue Theorie der cnoidalen Welle aufgestellt zu haben. Wolff.

13933 Th. Welmer. *Occultations d'étoiles et profils lunaires*. Bull. géod. int. (NS) 1954, S. 37—46, Nr. 31. (1. März.) (Paris, Astron. Obs.) Betrifft den von der Pariser Sternwarte herausgegebenen Atlas der Mondprofile und seine Anwendung zur Korrektur der Beobachtungen von Sternbedeckungen durch den Mond. Jung.

13934 Franklin E. Roach. *The Liège conference on the optical study of the earth's atmosphere*. J. opt. Soc. Amer. 43, 624—625, 1953, Nr. 7. (Juli.) Schön.

13935 Ralph Stair. *Filter radiometry and some of its applications*. J. opt. Soc. Amer. 43, 971—974, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Zur Ozonmessung in Sacramento Peak in Neu Mexiko verwendete Verf. zwei Titanphotozellen mit einem Satz von vier Filtern. Verf. gibt eine Reihe für die Durchführung derartiger Messungen nützlicher Hinweise. Ein Rechenbeispiel wird gegeben, ebenso einige Resultate. Dziobek.

13936 Fritz Möller. *Bestimmung der Landesverdunstung durch Großaustausch*. (Vorläufige Mitteilung.) Ann. Met., Hamburg 4, 157—160, 1951, Nr. 1/6. (Mainz, Univ., Meteorol. Inst.) Die Verdunstung V wird als Quelle, der Niederschlag N als Senke des Wasserdampfes aufgefaßt. V läßt sich daher bestimmen, wenn Messungen von N vorliegen und die Divergenz des Wasserdampfes aus den Wetterkarten ermittelt wird. Bei der hierfür notwendigen Mittelbildung über Jahreszeiten ist neben der Divergenz des gemittelten Flusses auch diejenige des turbulenten (Großaustausch) zu berechnen. Die für das Stationsdreieck Berlin-Cambrone-Stornoway durchgeführte Auswertung zeigt, daß beide Divergenzen die gleiche Größe haben, und daß die Berücksichtigung der letzteren zu befriedigenden Ergebnissen führt. Wipperrmann.

13937 A. H. Gordon. *The relation between the mean vector surface wind and the mean vector pressure gradient over the oceans*. Geofis. pur. appl. 21, 49—51, 1952. (Atti del Convegno Internazionale di Meteorologia Marittima, Genova 20.—22. IX. 1952.) (Harrow, Middlesex, Engl., Brit. Meteorol. Office, Marine Branch.) Eine klimatologisch-statistische Untersuchung über das Verhältnis von wirklichem, annähernd reibungsfreiem (Ozean) Wind und dem geostrophischen. Das Verhältnis v/v_g wächst vom theoretischen Wert Null am Äquator bis 0,87 in der Passatzone, nimmt dann wieder bis auf 0,60 im Westwindgürtel ab. Die Richtungsabweichung beträgt in 5° N ca. 35° und nimmt ständig ab (in 55° N noch 13°).

Wipperrmann.

13938 H. Arakawa. *Phugoid motion of whirlwinds in the atmosphere*. Geofis. pur. appl. 22, 171—173, 1952, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (Suginami-ku, Tokyo, Japan, Meteorol. Res. Inst.) Für einen rotationssymmetrisch angenommenen tropischen Wirbelsturm läßt sich mit der Phugoid-theorie (LANCHESTER) zeigen, daß die Bahn des Zentrums eine Trochoide ist. Beobachtungen mittels eines durch den Wirbelsturm vom 23. III. 1944 über Tateno abgerissenen Fesselballons belegen die Rechenresultate. Wipperrmann.

13939 M. Sanuki. *Oscillation of wind vane in a wind fluctuating both in direction and speed.* Geofis. pur. appl. **22**, 251—254, 1952, Nr. 3/4. (Apr./Juni.) (Mabashi, Suginami-ku, Tokyo, Japan, Meteorol. Res. Inst., Weather Instr. Lab.) Die Bewegungen einer Windfahne werden durch eine Differentialgleichung zweiter Ordnung für den Ablenkungswinkel als Funktion der Zeit beschrieben, die sich graphisch durch Konstruktion von zwei Kurvenscharen, nämlich denen für die Linien gleicher Krümmung und diejenigen gleicher Neigung integrieren läßt. Für zwei Beispiele (a) konstante Richtung, periodisch schwankende Windgeschwindigkeit, (b) periodisch schwankende Richtung und Geschwindigkeit des Windes werden bei einem angenommenen logarithmischen Dekrement die Bewegungen der Windfahne ermittelt. Wippermann.

13940 Ingrid Reinecke. *Abweichungen vom Gradientwind in der oberen Troposphäre.* Ann. Met., Hamburg **4**, 226, Nr. 1/6. (Bad Kissingen, Deutscher Wetterdienst, US-Zone, Zentralamt.) Bericht über eine statistische Untersuchung betreffend der Richtungsabweichung des beobachteten Windes von der Isobarenrichtung. In 4500 Fällen ergab sich für das Niveau 500 mb und 225 mb eine mittlere Abweichung zum hohen Druck von 4° , bei der Auswahl von Messungen in Hoch- und Tiefdruckausläufern sogar 7° . Der Widerspruch zu einer die Reibungsvorgänge einschließenden Massenhaushaltsüberlegung, welche eine Abweichung von 1° fordert, vermag nur unbefriedigend geklärt zu werden. Wippermann.

13941 Hans-Joachim Schubert. *Bericht über eine leuchtende Nachtwolke auf der Insel Norderney.* Z. Met. **6**, 58, 1952, Nr. 2. (Febr.) (Leipzig.)

13942 Die Witterung in der Deutschen Demokratischen Republik. Beobachtungsergebnisse aus dem Gebiet der DDR. Dezember 1951. Z. Met. **6**, 59, 1952, Nr. 2. (Febr.)

13943 Die Witterung in der Deutschen Demokratischen Republik. (Kurzbericht des Meteorologischen und Hydrologischen Dienstes der DDR.) Februar 1952. Z. Met. **6**, 126 u. 128, 1952, Nr. 4. (Apr.) Schön.

13944 Alfred Hofmann. *Zur Methodik der langfristigen Witterungsvorhersage.* Ann. Met., Hamburg **4**, 160—163, 1951, Nr. 1/6. (Bad Kissingen, Dtsch. Wetterdienst, US-Zone, Zentralamt.) An einem Beispiel aus der Meteorologie und einem aus dem täglichen Leben wird gezeigt, daß in der Meteorologie mit einer echten Überzufälligkeit gearbeitet wird, während bei dem Beispiel aus dem täglichen Leben ein reiner Selektionseffekt auftritt. Das Beispiel erscheint etwas sehr deutlich ausgewählt zu sein, aber der Verf. will bewußt zeigen, daß man „zufällig mal eine überzufällige Beziehung“ entdecken kann, oder nach außerordentlich beschränkten Methoden die meteorologische Statistik von „physikalischen Überlegungen“ leiten lassen kann. Diem.

Atmosphärische Optik. S. auch Nr. 13649, 13897, 13898.

13945 Neal Clayton. *Geology and geophysics of the North Snyder area, Scurry County, Texas.* Geophysics **16**, 1—13, 1951, Nr. 1. (Jan.) (Tulsa, Okl., Republic Exploration Co.)

13946 James B. Macelwane. *Annual survey of geophysical education 1950—1951.* Geophysics **16**, 511—518, 1951, Nr. 3. (Juli.)

13947 John H. Wilson. *Geophysical evaluation of the Marfa basin of Texas.* Geophysics **16**, 494—498, 1951, Nr. 3. (Juli.) (Ft. Worth, Tex.) Schön.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 11, 1954

I. Allgemeines	Seite		Seite
1. Allgemeines	2805	12. Flüssigkeiten	2928
2. Lehrbücher	2806	13. Anisotrope Flüssigkeiten, Gläser	2929
3. Biographisches	2809	14. Kristalle	2930
4. Unterricht	2812	15. Grenzflächen und dünne Schichten	2939
5. Mathematik	2813	16. Disperse Systeme	2945
6. Relativitätstheorie	2815		
7. Quantentheorie	2816		
8. Fortbildungen der Quanten- theorie	2822		
9. Allgemeine Theorie	—		
10. Philosophische Grenzfragen	2822		
11. Allgemeine Konstanten	—		
12. Dimensionen, Maßsysteme	2823		
13. Maßeinheiten	2823		
14. Meßfehler	2824		
15. Labortechnik	2824		
II. Mechanik		V. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	2828	1. Allgemeines	—
2. Mechanik fester Körper	2828	2. Elektrostatik	2945
3. Mechanik gasförmiger und flüssiger Körper	2831	3. Magnetostatik	—
4. Technische Mechanik	2834	4. Elektrodynamik	2946
5. Technische Hydrodynamik	2835	5. Dielektrika	2946
6. Technische Aerodynamik	2835	6. Elektronenleiter	2950
7. Ballistik	—	7. Supraleitung	2951
8. Reibung	2836	8. Halbleiter, Ionenleiter	2953
		9. Leitung in Gasen	2961
		10. Grenzflächen	2969
		11. Magnetismus	2972
		12. Meßtechnik, Instrumente	2983
		13. Schwachstromtechnik	2986
		14. Starkstromtechnik	2986
		15. Röhrentechnik	2989
		16. Umrichtertechnik	2991
		17. Röntgentechnik	—
III. Wärme		VI. Optik	
1. Allgemeines	2836	1. Allgemeines	2991
2. Theoretische Thermodynamik	2836	2. Interferenz, Beugung, Streuung	2992
3. Thermische Zustandsgleichung	2837	3. Brechung, Dispersion, Reflexion usw.	2995
4. Kalorische Zustandsgrößen	2839	4. Geometrische Optik	2997
5. Wärmeleitung, Wärme- austausch	2841	5. Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	2999
6. Hygrometrie	2844	6. Optik bewegter Körper	—
7. Wärmetechnik	2844	7. Meßtechnik, Instrumente	3000
8. Gleichgewichte	2845	8. Lichttechnik	3006
9. Grenzflächen	2848	9. Photographie	3007
10. Reaktionskinetik	2848	10. Anregung in Gasen	3007
		11. Atomspektren	3008
		12. Molekülspektren	3009
		13. Raman-Effekt	3017
		14. Optik kondensierter Phasen	3018
		15. Röntgen-Optik	3023
		16. Photochemie	3024
IV. Aufbau der Materie		VII. Schwingungen aller Art	
1. Allgemeines	—	1. Allgemeines	3026
2. Elementarteilchen	2856	2. Mechanische Schwingungen	3026
3. Korpuskularstrahlen	2862	3. Schall, Schallausbreitung	3027
4. Atomkerne	2897	4. Schallerzeugung, Schallnach- weis, Schallaufzeichnung	3027
5. Kernzerfall	2900		
6. Kernspektren	2906		
7. Kernkräfte	2915		
8. Ultrastrahlung	2915		
9. Atombau	2917		
10. Molekülbau	2918		
11. Gase und Dämpfe	2927		

	Seite
5. Ultraschall	3028
6. Elektromagnetische Wellen ..	3031
7. Antennen	3034
8. Fortleitung elektrischer Schwingungen	3034
9. Funktechnik	3035
10. Fernsehen	—

VIII. Werkstoffe

1. Allgemeines	—
2. Werkstoffprüfung	3036
3. Metalle, Legierungen	3038
4. Keramik, Gläser	3043
5. Gesteine, Mineralien	3043
6. Organische Werkstoffe	3044
7. Brennstoffe, Öle, Schmierung	3051
8. Sonderwerkstoffe	3051
9. Technologie	3052
10. Technischer Einsatz	3052

IX. Biophysik

1. Allgemeines	3053
2. Mechanische und akustische Fragen	3057
3. Wärmefragen	—
4. Elektrische Fragen	3058

Seite

5. Physiologische Optik, Farbenlehre	3058
6. Strahlenbiologie	3060

X. Astrophysik

1. Allgemeines	3064
2. Kosmogonie	3065
3. Sternaufbau	3065
4. Stellarstatistik	3066
5. Fixsterne	3067
6. Außergalaktische Objekte ...	3068
7. Sonne	3068
8. Planeten, Monde	3070
9. Kometen, Meteore	3070

XI. Geophysik

1. Allgemeines	3071
2. Erdkörper, Schwere	3071
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	3072
4. Erdmagnetismus	3072
5. Nachthimmellicht, Ionosphäre	3072
6. Luftelektrizität	3074
7. Ultrastrahlung	3074
8. Gewässer	3074
9. Atmosphäre	3075
10. Angewandte Geophysik	3076

Namenregister zu Heft 11, Band 33, 1934, der Physikalischen Berichte

Adell, Ö.	2930	Axworthy, A.E. jr.	2851	Benjamin, T. B.	3074	Bloch, F.	2810
Aden, A. L.	2961	Azumi, K.	2975	Benndorf, H. . .	2809	Bloom, M.	2978
Ader, M.	2900			Bennett, F. K. . .	3051	Blout, E. R.	3063
Adler, S. F.	2977	Babelay, E. F. .	2866	Benny, A. H. . .	2874	Boag, J. W.	3025
Ahearn, A. J. . .	2920	Bacon, G. E.	2950	Benoit, H.	2999	Bodansky, D. . .	2888
Aigrain, P. 2959.	2972	Bader, F.	2974	Benson, S. W. . .	2851	Boddaert, D. . .	2809
Ajaenberg, F. . .	2908	Baer, W.	2869	Bentham, C. W. .	2946	Bodenstedt, E. .	2969
Alberigi-Quaranta, A.	2857	Baumer, J.	3061	Bereis, R.	2815	Böer, K. W.	2954
Albrecht, H. O. .	3021	Bagchi, S. N.	2813	Berg, G. J.	2815	Boehm, G.	3053
Alburger, D. E. .	2873, 2905, 2915	Bagley, E.	3050	van den 2927, 2976	2976	Boella, M.	3073
Alder, B. J.	2948	Baldinger, E.	2915	Berg, H.	2812	Bohlman, P.	2886
Alder, F.	2810	Baldwin, J. E. . .	3068	Bergmann, E. D. .	2810	Bold, H. J.	2914
Alexander, P.	3049	Ball, W. P.	2885	Bergmann, S. . .	2814	van den 2914	2974
Alkemade, C. T. J.	2962	Ballarip, C. 2861,	2871	Bernard- Rolland, M.-T. .	2959	Boll, R.	2974
Allard, G.	2868	Ballou, E. V.	2942	Bernardini, G. . .	2885	Bollinger, L. M. .	2894
Allen, A. J.	2879	Bandel, H. W. . .	2965	Bernas, R.	2878, 2901, 2912	Bollmann, W.	2911
Allen, C.	3056	Banerji, R. B. . .	3073	Bernstein, H. J. .	2922	Bondelid, R. O. .	2886
Allen, E. P.	3056	Bannard, R.A.B. .	2826	Bernstein, S.	2892, 2895	Bonetti, A.	2917
Allen, K. W.	2868	Banta, H. E.	2902	Berry, F. J.	2856	Bonnemay, M. . .	2851, 2960
Allen, R. A. 2872, 2909		Bappu, M. K. V. .	3067	Bernstein, S.	2892, 2895	Bonnet, Mlle A. .	2901
Allen, R. G.	2892	Barbaron, M. . .	3022	Berry, R. L. P. .	3042	Booth, F.	2969
Allen, W. A.	2828, 3027	Barbier, J.-C. . .	2975, 2976	Bertaud, S.	3005	Borrmann, B. B. .	2867
Allirot, R.	3050	Barker, K. H. . .	2861, 2870	Berthier, G. 2923,	2924	Borst, L. B.	2876, 2892, 2895
Allis, W. P.	2961	Barnes, A. H. . .	2865	Bertram, S.	3033	Bose, A. N.	2833
Alper, T.	3062	Barnett, C. F. . .	2878	Bestenreiner, F. .	2900	Bose, S. N.	2816
Alston, M. H. . .	2869	Baroni, C.	2856	Beydon, Mlle J. .	2912	Bosson, F.	3067
Amand, P. S.	3072	Barrow, C. M. . .	3019	Bhatwadekar, M. G.	2967	Bourgoin, D. . .	2945
Amin, M. R.	2965	Barteld, K.	3037	Bhatia, A. B. . .	2890	Bouzigues, H. . .	3029
Anders, F. J.	2935	Barthelt, H.	3043	Biedenbarn, L.C. .	2909	Braddick, H. J. J.	2870
Anderson, J. M. .	2962, 2963	Bass, A. M.	3007	Bieseke, R. L. jr.	3006	Braden, C. H. . .	2883, 2886
Anderson, N. G. .	2932	Basset, J.	2838	Bigeleisen, J. . .	2852	Bradley, D. C. . .	2899
Anderson, P. W. .	2979	Bates, C. J.	3061	Bijl, A.	2839	Branc, G.	3029
Anderson, R. S. .	3011	Bateson, S.	3043	Billig, E.	2959	Brand, J. C. D. . .	3016
Andrussow, L. . .	2928	Battat, M. E.	2886	Billings, B. H. . .	2899	Brandt, H. G. . .	3037
Anthony, J.-P. . .	2874	Baudet, Mme J. .	2923, 2924	Billmeyer, F. W. jr.	3059	Brannin, F. H. jr.	2993
Appleyard, R.K. .	2880	Bauer, W.	2844	Bingel, W.	2918	Branscomb, L. M.	2917
Aprison, M. H. . .	3056	Baxmann, F.	2926	Biondi, M. A. . .	2961	Brandsen, B. H. .	2897
Arakawa, H.	3075	Baxter, I. G.	2815	Birks, J. B.	3022	Brought, G.	2844
Archard, G. D. . .	2930	Bayard, R. T. . .	2869	Bishop, R. E. D. .	2828	Braunbek, W.	2993
Arendale, W. F. .	2933	Beakley, W. R. . .	2970	Bisset, D. C.	2942	Bray, P. R.	2945
Arenteros, R. . .	2860	Beaujard, L.	3041	Biwas, S.	2883	Breen, R. J.	2896
Arnold, J. R.	2907	Bechert, K.	2809	Bjerknes, V.	2809	Brein, R.	2992
Aroeste, H.	2820	Beck, L. H.	3058	Blair, J. M.	2908	Breit, G.	2862
Arthur, J. S.	2879	Becker, E. W. . .	2927	Blaise, H.	2834	Breit, K.	2930
Aschenbrand, L. M.	2968	Becker, J.	2915	Blake, L. R.	2973	Bretscher, E.	2865
Assmus, F.	2974	Becquerel, J. . .	2808	Blanc, D.	2868	Bresinšćak, M. .	2824
Atkinson, H. F. .	3063	Bedos, R.	2959	Blanchetais, Mlle C. H. la .	3026	Bridge, H. 2860,	2862
Atterling, H.	2906	Beek, H.J.M. van	2927	Blanc-Lapierre, A.	2814	Bridgman, P. W. .	2830
Attree, V. H.	3035	Beghian, L. E. . .	2872	Blank, A. A.	3059	Brière, M.	2865
Aubel-Lesure, G. .	3054, 3055	Beiser, A.	2871	Blaschke, W.S. S.	3001	Briggs, W. R. S. .	2835
Avignon, P.	2912	Brill, E. E.	3002	Blau, M.	2871	Brini, D.	2874
		Bender, H.	3001			Brink, F. jr.	3056
		Bender, R. S.	2879			Brinkman, J. A. .	2936
		Benedict, W. S. .	3007				
		Beneventano, M. .	2871				

Brinton, R. K.	2853	Carelli, A.	2834, 3029	Cool, R. L.	2888	Disteldorf, J.	2846
Brockhouse, B. N.	2891, 2896	Carroll, K. G.	2933	Coor, T.	2893	Divatia, A. S.	2825
Broda, E.	2900	Carter, R. S.	2894	Cork, J. M.	2908	Doak, G. O.	2919
Brody, S. B.	2960	Caruthers, R. S.	2986	Corliss, L.	3038	Dobrowsky, A.	2937
Brogie, L. de	2816	Cashin, W. M.	3047	Corliss, L. M.	2896	Dodder, D. C.	2879
Brogren, G.	2930	Cassels, J. M.	2897	Cormack, A. M.	2869	Döring, W.	2823
Broida, H. P.	2855, 3007	Castagnoli, C.	2856	Cornelius, R. C.	2858	Dognon, A.	3031
Bromley, D. A.	2902	Cataldo, J. T.	2991	Cortini, G.	2856	Dombrowski, N.	2833
Bronk, D. W.	3056	Caulton, M.	2888	Cosslett, V. E.	3002	Doremus, R. H.	2851
Bronwell, A. B.	3034	Cavé, R.	2815	Cottin, M. 3024, 3025		Dormont, H.	2990
Brooks, H.	2840	Cavicchi, R. V.	3054	Cottrell, C. L. M. 3041		Douglas, J.	2813
Brooks, L. S.	2826	Ceccarelli, M.	2856	Cova, D. R.	2928	Dowling, J. J.	3072
Brooks, W. L.	2949	Cennamo, F.	2834	Cox, I.	2812	Drane, J. van	2846
Broser, I.	3060	Chaffee, J. G.	3034	Cox, M. C.	2908	Drechsler, M.	2939, 2940
Brown, D.	2993	Chagnon, P. R.	2874	Crasemann, B.	2873	Drickamer, H. G.	2928
Brown, F.	2978	Chalice, C. E.	2812	Cresadon, J. E.	2966	Druaux, J.	2878
Brown, G. B.	2805	Champeix, R.	2990	Crew, H.	2810	Drubba, H.	3028
Brown, R. D.	2849	Champion, F. C.	2874	Crew, A. V.	2869	Duchesne, J.	2926, 3013
Brown, S. C.	2963	Champion, W. M.	2941	Crittenden, E. C. jr.	2935	Duclaux, J.	2837, 2847
Brown, W. B.	3008	Chandrasekhar, B. S.	2843	Croatto, U.	2904	Duff, G. F. D.	2814
Brownell, G. L.	3054	Chandrasekharan, V.	2994	Cüer, P.	2871	Dugué, D.	2814
Bruggencate, P. ten	3068	Changarnier, Mille C.	3042	Cuilleron, J.	3042	Dumézil-Curien, P.	3065
Brun, E.	2979	Chanson, P.	2915	Culler, V.	2894	Dupuy, M.	3071
Brunelli, B. 2861,	2871	Chapelle, J.	2948	Culshaw, W.	2996	Duquesne, M.	2912
Bruner, J. A.	2902	Chapiro, A.	3025	Culsh, N. F.	2983	Durand, E.	2877
Bruniak, R.	2831	Chaplin, R.	2943	Dänzer, H.	3028	Dutta, M.	2836
Buckle, Mme C.	3042	Chapman, P. R.	2943	Dalitz, R. H.	2860	Dyke, V. E.	3043
Bueche, F.	3047	Charlesby, A.	3049	Dallaporta, N.	2856	Dzimianski, J. W.	2968
Bühler, H.	3040	Charpak, G.	2912	Dalton, J. C.	3070	Eberstein, A.	2993
Bueren, H. G. van	2935	Charru, A.	2960	Daniel, V.	2933	Ebert, M.	3025
Bugdahn, J.	2986	Chatelain, P.	2929	Danner, H.	2947	Ecker, G. 2963,	2967
Bulliard, H.	2956, 2959	Chatterjee, S.	2911	Darby, J. F.	2883	Eckhardt, G.	2983
Bunde, E.	3060	Cheetham, R. J.	3034	Darden, S. E.	2896	Edwards, P. D.	2876
Burch, D. S.	2971	Chemla, M.	2937	Darken, L. S.	2933	Edwards, S. F.	2816
Burcham, W. E.	2880	Ch'en, S.-Y.	3009	Darr, J. H.	3031	Efinger, I.	2811
Bureau, A. J.	2822	Cheston, W.	2859	Darrow, K. K.	2810, 2811	Efremov, N.	2918
Burfoot, J. C.	2998	Chinowsky, W.	2859	Das, T. P.	2979	Eguchi, T.	2877
Burger, E. E.	2968	Cisholm, D. A.	3011	David, W. C.	2876	Ehrlich, P.	2931
Burkard, O.	2812	Choppin, G. R.	2903	Davies, T. H.	2896	Einbinder, H.	2855
Burkhalter, J. H.	3011	Choudhury, P. K. S.	2916	Davis, R. H.	2825	Eisenlohr, H.	2821
Burkhardt, H.	2993	Chupka, W. A.	2863	Davis, S. P.	3002	Elias, P.	2998
Burkhardt, J. L.	2818	Cladis, J. B.	2884, 2892	Davis, W. jr.	2869	Elliot, N.	2852
Burlando, F.	2988	Claire, A. D. I.e.	2936	Davison, C. J.	2810	Ellrich, W.	2845
Burnelle, L.	2926, 3013	Clarebrough, L. M.	2984	Dawson, I. M.	2932	Elsässer, H.	3064, 3065
Burnett, H. C.	3042	Clark, A. C.	2889	Debye, P.	3047	Elsmore, B.	3068
Burns, J. W.	2829	Clark, H. C.	2983	Decker, G. E.	3049	Ely, R. L.	2879
Burris, R. H.	3056	Clark, J. R.	3038	Deeg, E.	2930	Emeleus, K. G.	2963
Burroughs, H. A.	3034	Clarke, W. W. H.	3034	Degenhart, J.	2990	Emschwiller, G.	2854
Burson, S. B.	2908	Clayton, N.	3076	Dehlinger, U.	2974	Endriss, H.	3051
Burton, M.	3024	Clemmow, P. C.	2993	Dehmet, H. G.	2898	Endt, P. M.	2914
Busch, G. 2957, 3029		Cobine, J. D.	2968	Delbecq, C. J.	3018	Engel, F. V. A.	2827
Bushkovitch, A. V.	2818	Cockcroft, J. D.	2810	Demichelis, F.	2906	Engelkemeir, D. W.	2873
Buskirk, A. V.	2861, 2870	Cohen, B. L.	2901	Demon, L.	3055	Engfeldt, B.	3053
Busnel, R.-G.	3029, 3030	Cohen, V. W.	2978	Dengler, O. E.	3057	England, T. S.	2982
Busso, R. H.	2854, 3021	Cohn, Mme C.	2847	Dennis, K. S.	2848	Engström, A.	3053
Buxton, C. E.	2813	Cohn, H. O.	2861, 2870	Deschamps, Y.	2912	Ernst, H.	2908
Caïmann, V.	3004	Cohn, M.	2982	Desorbo, W.	2840	Ersine, G. A.	2880
Caird, R. S.	2907	Coles, D. K.	3016	Desreux, V.	2995	Escande, L.	2835
Callendar, M. V.	3036	Colli, L.	3064	Destrian, G.	3021	Espagnat, B. d'	2862
Callihan, D.	2811	Combe, A.	2848	Devais, R.	3057	Ettinger, G. M.	2988
Calvert, J. M.	2872	Conforto, F.	2810	Devons, S.	2910	Ettinger, G. M.	2988
Calvet, J.	3042	Conn, W. M.	2844	Dexter, D. L.	2812	Ettinger, G. M.	2988
Camillo, C. C.	3034	Connelly, C. M.	3056	Dial, J. B.	2895	Ettinger, G. M.	2988
		Cook, G. B.	2865	Dickinson, W. C.	2879	Ettinger, G. M.	2988
				Diemer, G.	2953	Ettinger, G. M.	2988
				Diestel, R.	2953	Euler, J.	2960, 2967
				Dietzel, A.	2930	Eutizi, S.	3027
				Dillon, J. A. jr.	2942	Evans, G. E.	2865, 2878

Evans, R. C. III	1938	Frey-Wyssling, A.	3053	Goodrich, M.	2913	Haissinsky, M.	
Evans, W. H.	2869	Freymann, M.	2949	Gordon, A. H.	3075		3024, 3025
Everett, D. H.	2848	Friedland, S. S.	2920	Gordon, R. L.	2828	Halban, H.	2872, 2909
Ewald, A. H.	2847	Frisch, D. H.	2893	Gordonoff, T.	3057	Hall, H. E.	2843
Eyring, H.	2837	Fritsche, C.	2807	Gordy, W.		Hall, I. M.	2832
		Fritze, N. L.	2815		2898, 3011, 3016	Halsey, G. D. jr.	2941
Faber, T. E.	2951	Fröhlich, H.	2821	Gossick, B. R.	2892	Hamacher, E. A.	3038
Facchini, U.	3064	Fry, D. B.	3057	Gould, L.	2966	Hamermesh, M.	2881
Fachinbrach, H.	2973	Fry, W. F.	2886	Goward, F. K.	2905	Hamill, W. H.	3024
Fairbairn, W. M.	2900	Fuchs, R.	3023	Grace, M. A.	2909	Hammond, V. J.	3005
Faire, A. C.	2961	Fuchslocher, G.	3004	Crafton, R. W.	2832	Handley, T. H.	2903
Falk, C. E. 2893,	2901	Fukui, K.	2922	Craham, W. J.	2966	Hanks, P. A.	3029
Falkenhagen, H.	2808	Fulbright, H. W.	2902	Grand, Y. le	2811	Hannay, N. B.	2920
Faraggi, Mme H.	2901	Fundingsland, O. T.	2961	Grandjean, J.	3067	Hansler, R. L.	3002
Farnsworth, H. E.	2942	Fusfeld, H. I.	3041	Grant, D. R.	3074	Hanson, W. T. jr.	3059
Farthing, A. C.	3048			Granville, J. W.	2958	Harbottle, G.	2905
Fassel, V. A.	3023	Gallop, P. M.	2994	Graves, E.	2879	Hargreaves, M. E.	2984
Faust, R. C.	2996	Galy, A.	2948	Gray, E.	3016	Harisaki, Y.	3045
Feld, B. T.	2858	Ganzhorn, K.		Gray, L. H.	3025	Harish-Chandra	2813
Feldman, C.	2811		2821, 2974	Green, A. E.	2828	Harrand, Mlle M.	
Feldman, D.	2885	Gardener, I. C.	2812	Green, J. H.	2904		2921, 3018
Fénelant, S.	3017	Garin, P.	2862	Greenberg, J. M.	2818	Harris, A. J.	3043
Ferguson, T. B.	3054	Garner, F. H.	2832	Greenlees, G. W.	2889	Harris, F. E.	2948
Féron, R.	2814	Garratt, A. J.	2812	Greenwood, J. N.	2938	Harris, C. M.	2824
Ferrari, F.	2814	Gasirowicz, S.	2857	Gregg, D. E.	3054	Harris, P.	3057
Fieber, H.	2844	Gates, J. W.	3000	Gregory, B. P.	2860	Harris, P. M.	3015
Fied, F. H.	2920	Gavoret, Mme G.	2904	Gregory, C.	2814	Harris, S. P.	2894
Fierz, M.	2810	Geake, J. E.	2826	Greig, J. H.	2949	Harrison, D. E. jr.	2964
Flittli-Wurms, S.	3054, 3055	Geballe, R.	2971	Greiner, J.	2807	Harrison, C. R.	3002
Finkelnburg, W.	2968	Geets, J.	2866	Grenier, C.	2951	Harrison, W.	3060
Fischer, A.	2954	Geffcken, W.	3003	Grenon, M.	2903	Hart, H. U.	2955
Fischer, H.	3052	Gelbard, E.	2977	Greulich, E.	3039	Hartig, P. A.	2996
Fisher, L. H.	2964	Gellman, H.	2902	Grey, D. S.	2998	Hartmann, J.	2995
Fisher, R. M.	2933	Gentsch, L.	2931	Grieger, P. F.	2851	Hartner, E.	3037
Fite, W. L.	2917	Chiorso, A.	2903	Griffith, R. H.	2943	Harvey, B. G.	2903
Flackenstein, J. O.	2810, 3064	Chormley, J. A.	3060	Griffiths, J. H. E.	2982	Harvey, J. A.	2893
Flaichmann, R.	2823	Ghosh, J. G.	2944			Haseda, T.	2982
Flatcher, A.	2998	Giansoldati, A.	2983	Grimsley, J. D.	3031	Hasenzahl, R.	2834
Flatcher, W. H.	2923	Gibert, R.	3053	Grisenthwaite, R. J.	3010	Hastings, J.	3038
Flügge-Lotz, I.	2807	Gibson, A. F.	2958	Grootzinger, G.	2932	Hastings, J. M.	2896
Flörster, W.	2815	Gibson, H. F.	2866	Grubb, W. T.	2845	Hatcher, J. B.	2840
Flöx, M.	2326	Gilbert, J.	2969	Gruen, D. M.	3013	Hausman, H. J.	2879
Flögg, P. C. T.	3029	Gilbert, J. J.	2986	Guernsey, C. L.	2893	Haven, Y.	2947
Flöix, A.	2992	Gilford, S. R.	3054	Gugelot, P. C.	2886	Havlicek, F. I.	2997
Flöley, H. M.	2898	Gilles, Mlle A.	3018	Guillien, R.	2985	Haxby, R. O.	2859
Flörer, R.	2931	Gillespie, R. J.	2919	Guinand, S.	3045	Hayes, F. N.	2876
Flörro, M.	2913	Gilvey, J. P.	2825	Gunning, H. E.	2851	Hayes, R.	3051
Flörssbergh, P. W. jr.	2947	Gimenez, C.	3062	Gutowsky, H. S.		Haynes, S. jr.	2845
Flörshaw, C. R.	3059	Glaser, G.	3004		2980, 2981	Haynie, W. H.	3002
Flörayth, P. G.	3033	Glaser, W.	2877	Guy, J.	2921	Hayward, R. W.	2908
Flörty, A. J.	2933	Glasner, A.	3019	Gyulai, Z.	2829	Heber, G.	2973
Flörurnet, G.	2932	Glover, R. E. III	2839			Hedrick, L. C.	3033
Flörwler, W. B.	2887	Gnaedinger, R. J. jr.	3020	Haacke, H.	2995	Heel, A. C. S. van	3001
Flörwenkel, G. K.	2981, 3046	Gobrecht, H.	2971	Haalck, H.	2806	Hegemann, F.	3004
Flöragstein, C. v.	2810	Godefroy, L.	2959	Haas, P. H.	2972	Heidel, R. H.	3023
Flörancini, G.	3035	Goertzel, G.	2915	Habell, K. J.	3000	Heinhold, J.	2815
Flörancon, M.	3001	Goldberg, M. D.	2893	Hackskaylo, M.	3020	Heisler, M.	3002
Flörank, F. C.	2933	Goldblith, S. A.	3061	Hadley, J.	2892	Heitz, W.	3031
Flörank, H. P.	3048	Goldfarb, L. J. B.	2885	Haeggblom, L. E.	2930	Hellwege, K.-H.	3018
Flöranklin, J. L.	2920	Goldman, J. E.	2975	Hänni, H.	2901	Helmholtz, H. v.	2810
Flöranklin, R. E.	2932	Goldman, L. M.	2902	Haenny, C.	2810	Hendee, C. F.	3008
Flöransen, W.	2908	Goldschmidt, C. H.	2932	Härkin, W.	2987	Henderson, S. T.	3022
Flörazinetti, C.	2856	Goldstein, L.		Härtel, W.	2990	Henisch, H. K.	2959
Flörerman, J. M.	2880		2962, 2963	Hafner, E. M.	2893	Henker, H.	2955
Flörer, G.	2902	Good, W. E.	3016	Hagstrum, H. D.	2878	Herb, R. G.	2825
Flöradorff, J. K.	3055	Goodman, C.	2907	Hahn, B.	2915	Herbst, R. F.	2818
Flöratter, W. B.	2860	Goodman, L. E.	2829	Hahn, E. L.	2979	Hereward, H. G.	2910
		Goodman, L. S.	2896	Haidekker, A.	2827	Heric, E. L.	2848
				Haigh, C. P.	2875	Hersberger, W. D.	2980

Herzog, B.	2979	Hughes, R. H. ...	3016	Kahler, H.	2824	Kornetzki, M. ...	3052
Herzog, R. F. K.	2973	Hughes, V. A. ...	3068, 3069	Kahn, M.	2850	Kortel, F.	2817
Hess, W.	2884, 2892			Kalmon, B.	2867	Kostkowski,	
Hess, W. N.		Huizenga, J. R. ...	2851	Kaluszyner, L. ...	2878	H. J.	3008
	2884, 2892	Huke, F. B.	3023	Kamath, G. S. ...	2944	Kothari, L. S. ...	2822
Hey, J. S. 3068, 3069		Hulliger, F.	2957	Kampé de Fériet,		Kramer, H.	3051
Heydenburg,		Humbel, F.	2948	J.	2814	Kramers, H. A.†	2809
N. P.	2907	Humphreys,		Kan, B.	3061	Kraus, O.	2816
Heymann, O.	2989	C. J.	3007, 3008	Kanda, E.	2982	Kraushaar,	
Heywang, W.	2955	Hurd, F. K.	2980	Kandiah, K.	2868	W. L.	2857
Hickam, W. M.	2917	Hurst, D. G.		Kane, W. R.	2855	Krautz, E.	2811
Hiebert, R. D.	2876		2891, 2932	Kanig, G.	3044	Krisement, O. ...	3038
Hildebrand,		Husemann, E. ...	3057	Kantro, D. L. ...	2851	Krishnan,	
R. H.	2859	Hutcheon, A. T. ...	3046	Kao, L. P.	2950	A. A.	2938
Hill, D. L.	2908	Hutchison,		Kara, R.	3000	Krishnan, Sir	
Hine, G. J.	2875	D. A.	2839	Karel, M.	3061	K. S. ... 2841,	2842
Hinterregger, H. ...	3004	Hutchisson, E. ...	2813	Karzmark, C. F. ...	2870	Krisilas, J. G. ...	3034
Hintz, N. M.	2908	Hutton, R. S.	2806	Karzmark, C. J. ...	2861	Kroebe, W.	2867
Hirshon, J. M.	2981	Huxford, W. S. ...	2966	Kastler, A.	3010	Kroll, W.	2831
Hitchcock, R. C. ...	2815	Hyams, B.	2916	Katz, E.	2950	Kroms, A.	2989
				Katz, U.	2957	Kron, G.	2805
W. J.	2899	Iball, J.	2942	Katzenstein,		Kronig, R. 2842,	2946
Hoadley, H. O.	3001	Inghram, M. G. ...	2863	H. S.	2920	Kronqvist, E. ...	2985
Hoard, J. L.	3046	Inglis, D. R.	2909	Kauzmann, W. ...	3055	Krueger, G. C. ...	2934
Hochanadel,		Irick, R. C.	2971	Keck, J.	2902	Krumhansl, J. ...	2840
C. J.	3060	Isberg, P.	2899	Keckli, A. F.	2809	Kruskal, M.	2962
Hock, R. J.	3057	Isihara, A.	3050	Keesom, W. H. ...	2839	Ku, Y. H.	2986
Hodges, D. jr.	2838	Israël, H.	3074	Kellenberger, E. ...	3057	Kubelka, P.	2940
Hodgson, P. E.	2856	Itterbeek, A. van		Keller, J. M.	2822	Kübler, E.	2988
Hoeck, E.	2809		2927, 2976	Kelly, M. J.	2810	Kühn, L.	2985
Hoecker, F. E.	2867			Kempton, A. E. ...	2889	Kümmel, F.	2984
Hoffman, R. W. ...	2935	Jacobs, E. E. ...	3062	Kende, G.	2960	Künzi, H. P.	2815
Hoffmann, E. G. ...	3057	Jacobs, M. E. ...	2867	Kenty, C.	3008	Küpfmüller, K. ...	
Hoffmann, K.	2827	Jacquet, P. A. ...	3052	Kepp, R. K.	3061		2810, 2986
Hoffmann, P.	3058	Jacquot-Armand,		Kerkhof, F.	3043	Kuhn, H.	3045
Hofmann, A.	3076	Y.	3055	Kerr, P. F.	3043	Kuhn, W. 2812,	304
Hofmann, D.	3061	Jaffe, H. H.		Kerst, D. W.	2876	Kulenkampff, H. ...	3023
Hogarth, C. A.	2958		2918, 2919	Keve, T.	2987	Kuratani, K.	2923
Holcomb, D. F.	2980	Jain, S. C. 2841,	2842	Keyes, R. W.	2958	Kusumoto, H. ...	3056
Holley, C. E. jr. ...	2840	James, T. W.	3057	Kiefer, E.	2844	Kwasnik, W.	3022
Holm, C. H.	2981	James, G. S.	2857	Kienzie, O.	3053		
Holm, R. J.	3013	Jastrow, R.	2818	Kikuchi, C.	2978	Labaw, L. W. ...	3054
Holmes, R. W.	3053	Jellinghaus, W. ...	3040	King, D. T.	2858	Labeyrie, F.	3054
Holmgren, H.	2902	Jelstrup, H. S. ...	3071	King, W. H. jr. ...	3005	Labeyrie, J.	3061
Holt, A. S.	3062	Jennings, W. A. ...	3061	Kinosita, K.	2999	Laboulaye,	
Holt, J. R.	2889	Jeppesen, O. C. ...	2983	Kirkwood, J. G. ...	2820	H. de	2874
Holt, M.	2856	Jerrard, H. G. ...	3004	Kirn, F. S.	2866	Lacombe, P.	303
Homilius, J.	2821	Johannesen,		Klein, N.	2988	Lacount, R. G. ...	300
Honig, J. M.	2939	N. H.	2832	Kleinberger, R. ...	2949	Lacroix, P.	305
Honig, R. E.	2846	Johannin, P.	2826	Kleinman,		Lacrotte, J.	305
Hopper, V. D.	2883	John, R. S.	2964	D. A.	2931	Lagarigue, A. ...	286
Hoppes, D. D.	2908	Johnson, R. E. ...	2853	Klemens, P. G. ...	2971	Laidler, K. J. ...	285
Horak, H. G.	3066	Johnson, W. E. ...	3032	Klevens, H. B. ...	2926	Lambert, J. D. ...	302
Hornbostel, J.	2858	Johnston, R.	2860	Knelman, F.	2833	Landsberg, P. T. ...	283
Hornig, J. F.	2850	Joly, M.	2945	Knipp, J. K.	2877	Landwehr, R.	300
Hornysak, W. F. ...	2893	Jona, F.	2948	Knol, K. S.	2952	Lane, C. H.	292
Horton, C. A.	3059	Jones, D. S.		Kobe, K. A.	2837	Lane, R. O.	288
Horvath, A.	3035		2993, 2996	Koch, K. M.	2951	Lang, A.	298
Hosemann, R.	2813	Jones, E. A.	3011	Koch, W.		Lang, D.	306
Hough, A. L.	2988	Jones, M. E.	2921		2955, 3038, 3039	Lange, R.	299
Houghton, G.	2853	Jones, R. V.	2991	Koebel, N. K. ...	3037	Langevin, M. ...	
House, H.	2987	Jones, T. B.	2968	Koehler, W. C. ...			2868, 291
Hove, H. vom ...	2944	Jong, J. J. de ...	2847		2891, 2895	Langevin, S. ...	294
Hoyaux, M.		Joos, G.	3004, 3026	Koehler, W. F. ...		Laslett, L. J. ...	282
	2863, 2866	Jorda, M.	3058		2992, 2993	Latham, R.	286
Hubard, S. S.	2941	Jordan, H.	2987	Koeppen, S.	3058	Latil, J. P.	296
Hubbard, E. L. ...	2883	Jost, R.	2817	Köttgen, C.† ...	2809	Lau, E.	300
Huber, E. J. jr. ...	2840	Julg, A.	2925	Kofink, W.	2992	Laue, G.	300
Huber, P. 2810, 2915		Julian, A.	2858	Kohl, D. A.	3056	Lautout, M.	
Hudson, F. P.	3024	Junge, K.	2954	Kokes, R. J.	3046		2849, 302
Hudson, R. P.	2983	Junkes, J.	3003	Kolin, A.	3054	Lauwerier,	
Hughes, D. J.		Junod, P.	2957	Koller, S.	2809	H. A.	284
	2893, 2894	Juza, R.	2930	Kopfermann, H. ...	3009	Lawrance, R. ...	295

Lazarre, F.	2825	McCandless, S. R.	3006	Mayo, E. E.	2814	Müller, R. H.	2882
LeBlanc, J. M.	2908	McClelland, C. L.	2907	Mayot, M.	2924	Müller, W.	2831, 3028
Leck, J. H.	2825	McClure, R. E.	2980	Meba, R. W.	3031	Münch, G. C.	2807
Lederman, L. M.	2858	McClum, N. G.	2952	Medicus, G.	2961	Muller, F.	2860
Ledoux, P.	3067	MacDonald, D. K. C.	3035	Meier, R.	3033	Mulliken, R. S.	2820
Lefort, M.	3025	McDowell, C. A.	2920	Meier, R. L.	2806	Mulvey, J. H.	2917
Léger, P.	2862	Macelwane, J. B.	3076	Meinig, F.	2823	Murakawa, K.	3009
Legrand, C.	3050	MacEwan, D. M. C.	2930	Meinzel, J.	2949	Murgai, M. P.	2856
Lehnert, B.	3065	McGowan, F. K.	2906, 2914	Mendelssohn, K.	2843, 2952	Murphy, E. J.	2937
Leidier, P. H.	2835	McGuire, T. R.	2979	Menzel, D. H.	3067	Murphy, T.	2998
Leist, K.	2834	Mack, C.	2836	Menzer, E.	3035	Murray, J. D.	3068
Leith, C. E. jr.	2885	McKee, J. S. C.	2897	Merlin, M.	2856	Murray, R. L.	2967
Leivo, W. J.	2935	McKenzie, K. R.	2883	Merriam, C. N. jr.	2852	Nadi, M. el.	2898
Lenormant, H.	3063	McLane, C. K.	2983	Merritt, F. R.	2979	Nag, B. D.	2911
Leonhard, A.	2985	Macklin, R. L.	2902	Metz, A.	2815	Nagano, H.	3050
Lescop, P.	3041	McLoughlin, J. R.	3047	Metzger, J.	2846	Nagata, S.	2877
Lessin, I.	2964	McManus, H.	2902	Meyer, H.	2860	Nagotte, E.	2915
Letaw, H. jr.	2936	McMillan, E. M.	2810	Meyer, H. J. G.	3020	Nagle, D. E.	2888
Letort, M.	2848	Macnee, A. B.	2815	Meyer, L. H.	2980	Nedelsky, L.	2812
Leuba, P.	2874	McShane, W. J.	2865	Meyer-Eppler, W.	2811	Nederbragt, G. W.	2847
Levey, G.	2850	McWeeny, R.	2921	Michal, A. D.	2814	Neher, H. V.	2871
Levinger, J. S.	2903	Madansky, L.	2874, 2888	Michel, A.	3009	Nelson, B. K.	2893
Levy, G. B.	3048	Maddock, A. G.	2904, 2905	Michel, A. H.	3041	Nereson, N.	2895
Levy, H. A.	2895, 2931	Magat, M.	2849	Michell, D.	2984	Neumann, B.	2951
Lewis, J. A.	2989	Magee, J. L.	3024	Michels, A.	2927	Newitt, D. M.	2833
Lewis, T. J.	2950	Maggio, J. B.	3034	Middleton, E. E. K.	2996	Nicholls, R. W.	2967
Leybold, C.	3004	Magyar, F.	2831	Middleton, S. P.	3000	Niclaus, M.	2848
Liang, C. Y.	3014	Maiyer, W.	3029	Middleton, W. E. K.	3059	Nielach, W.	3037
Liao, T. W.	2965	Maillard, A.	3051	Middleton, W. E. K.	3059	Nielsen, A. H.	3011, 3012
Lichtenstein, P. G.	2916	Maitrot, M.	2872	Milazzo, G.	3017	Nielsen, J. R.	3014
Liden, K.	2913	Major, J. V.	2857	Millar, D. D.	2861	Niese, C.	2806
Lighthill, M. J.	3074	Majumdar, S. D.	2819	Miller, C. G.	2964	Nigam, B. P.	2860
Likely, J. G.	2908	Malé, D.	2997	Miller, C. W.	2934	Norberg, R. E.	2978, 2980
Limber, D. N.	3068	Malvano, R.	2906	Miller, J. S.	2813	Nossek, R.	2944
Lind, D. A.	2908	Manceaux, A.	3058	Miller, O. E.	3005	Nougard, J.	2835
Linden, B. R.	2875	Mandel, L.	2881	Miller, W.	2866	Novy, T. B.	2873
Lindenbaum, S. J.	2859, 2885	Mandeville, C. E.	3021	Milone, A.	2872	Oberly, J. J.	3005
Lindenmeyer, P. H.	3015	Manes, M.	2929	Minder, W.	3057	Odell, A. L.	2983
Lindsey, G. R.	2910	Manfredini, A.	2856	Misenta, R.	2927	Odiat, A.	2858
Littauer, R. M.	2902	Mangin, C.	3016	Misra, J.	2833	Odian, A.	2925
Livesey, D. L.	2868	Manning, J. J.	2903	Mitchell, A. C. G.	2907	Odiot, S.	2925
Lloyd, B. J. jr.	2824	Manring, E.	3072	Mitchell, A. R.	2946	Öpik, E. J.	3070
Lock, W. O.	2857	Marco, A. de	2871, 2872	Miyazawa, T.	2923	Oeser, H.	3060
Lockhorst, D. A.	2976	Manfredini, A.	2856	Mizushima, S.-I.	2923	Oeser, J.	2979
Loeb, L. B.	2965	Mangin, C.	3016	Möller, F.	3075	Oetjen, R. A.	3002
Loef, J. J. van	2908	Manning, J. J.	2903	Mönch, G. C.	2992	Ötsuba, A.	2982
Ötterle, R.	3057	Marco, A. de	2871, 2872	Moiseiwitsch, B. L.	2819	Ogawa, S.	2856
Loewinger, R.	2871	Marguin, G.	2872	Mongini, L.	3026	Ohtha, M.	2877
Loefferski, J. J.	2996	Mark, H.	2907	Monté, L. A. J.	2839	Okazaki, A.	2896
Loeschamp, J.-P.	2871	Markham, M. C.	2852	Moodie, M. M.	3017	Olsen, E. L.	2903
Long, D. A.	3017	Marmion, A.	2814	Morilleau, E.	2990	Omar, M.	2937
Long, F. A.	3046, 3050	Marsh, J. D. F.	2943	Morrison, J. D.	2921	O'Neill, C. K.	2902
Loomis, R. S.	2968	Martin, G. R.	2865	Mosharrafa, A. M.	2898	Onslow, D. V.	2810
Looney, D. H.	2963	Martin, G. R.	2943	Moszkowski, S. A.	2906	Orear, J.	2888
Lord, N. W.	2936	Marumori, T.	2856	Mott, C. R.	2893	Orsini, L.	3050
Low, C. G. E.	2970	Marzetta, L. A.	3054	Mots, H. T.	2909	Orvis, A. L.	2867
Low, W.	3013	Mashima, M.	2922	Mots, J. W.	2866	Osborne, D.	2840
Low, D. S.	3008	Masucci, C.	2990	Moulton, W. G.	2873	Osborne, L. S.	2858
Lowdick, G.	2835	Mather, E. L.	3034	Moyer, B. J.	2884, 2885	Oschats, H.	2834
Lullmann, H.	2815	Mather, R.	2882	Moyse, A.	3063	Oshima, K.	3050
Lundberg, L.	2899	Mathieu, J.-P.	3000	Müller, C. L. J.	2821	Osterberg, H.	2997
Lundberg, L.	2899	Matossi, F.	3021	Müller, H.	3039	Osthoff, R. C.	2845
Lutinger, J. M.	2817	Maurer, R. J.	3019	Müller, H.	3061	Oswald, F.	3013
Lynch, F. J.	3023	Mayer, A.	2964	Müller, H.	3061	Oth, A.	2995
Lyons, W. S.	2903	Maye, H.	2944	Müller, K.	3031	Oth, J.	2995
		Mayne, K. I.	3070	Müller, R.	3031	Otterson, D.	3020
						Otto-Laupenmühlen, E.	3044

Owen, G. E.	2874	Pilon, J.	3067	Rein, E.	2833	Rowe, C. N.	2942
Owen, J.	2982	Pimentel, C. C.	3014	Reinebeck, L.		Rowland, H. A.	2810
Oxley, C. L.	2883	Pine, C.	2949	Reinecke, I.	3007, 3009	Rowlinson, J. S.	2838
		Pinel, J.	2815	Reinecke, I.	3076	Ruddlessen, S. N.	2889
Pace, E. L.	2848	Placzek, G.	2897	Reinhardt, F.	2987	Ruhlig, A. J.	2966
Pack, J. L.	2918	Plotkin, M.	2863	Rembold, V.	2845	Rundle, R. E.	2918
Pasler, M.	3027	Plyler, E. K.	3007	Reimeika, J. F.	2979	Russell, G.	2810
Page, A.	2879	Pochettino, A.	2809	Renaud, L.	3030	Russenberger, M.	3030
Page, N. E.	2997	Pohlit, W.	3060	Renaud, P.	3030	Rust, H. H.	3028
Palevsky, H.	2894	Point, J. J.	3045	Renton, C. A.	2952	Ryason, R.	3052
Palfrey, T. R.	2859	Poirier, J. C.	2837	Renz, E.	2987		
Pallari, R.	3034	Pollaczek, F.	2815	Reynerson, L. H.	2939		
Pancholy, M.	3026	Pollard, J.	2825	Reynolds, R. J. W.	3048	Sachs, A.	2859
Pancini, E.	2857	Portnoy, W. M.	2936	Rhoderick, E. H.	2889	Sachs, A. M.	2838
Pandya, N. S.	2937	Potter, R. F.	2878	Rhodes, J. E. jr.	3034	Sachs, M.	2980
Paneth, F. A.	3070	Poulet, H.	3000	Rice, S. O.	3032	Saha, A. K.	2979
Panetti, M.	2917	Powell, C. F.	2862	Richards, J. C. S.		Sailor, V. L.	2876, 2892
Papier, J.	3041	Prager, S.	2837		2991, 2995	Salant, E. O.	2858
Park, D.	2978	Prandt, L. †	2809	Richardson, R. E.	2885	Salpeter, E. W.	3003
Parker, E. N.	2837	Preez, L. du	3062	Ridout, M. S.	2959	Salpeter, J. L.	2476
Parker, J. H. jr.	2971	Preston, W. M.	2811, 2893	Riemann, B.	2810	Samuel, A. H.	3024
Parkin, P. H.	3027			Rienitz, J.	2992	Sanders, C. L.	2996
Parkinson, D. H.	2839, 2950	Price, P. H.	2841	Rietjens, L. H. T.	2914	Sanders, N. L.	2964
		Price, T.	2915	Rigrod, W. W.	2989	Sandiford, P. J.	3014
Parrish, W.	3038	Price, W. C.	3005	Rimondi, O.	2874	Sanuki, M.	3076
Parrott, J. E.	2970	Prigogine, I.	2842	Rinehart, M. C.	2858	Sargent, C. P.	2858
Parthasarathy, S.	3026	Primakoff, H.	2859	Ringo, G. R.	2881	Sartre, L.	3053
Pascaud, C.	3042	Pringsheim, P.	3018	Rintoul, W. H.	2927	Sastri, M. V. C.	2944
Pascaud, L.		Prins, J. A.	2928	Risco, M.	2993	Sata, N.	3045
	2975, 2977	Probine, M. C.	3005	Rivier, D.	2822	Satchler, G. R.	2914
Patter, D. M. van	2908	Proctor, B. E.	3061	Roach, F. E.	3072, 3075	Saurel, J. R.	2825, 2838
Pavlovic, A.	2947	Proctor, D. G.	2873			Scanlon, W. W.	3008
Pawlicki, G. S.	2894	Prudhomme, R. O.	3030	Roberts, J. A.	3068	Scarsi, L.	2917
Payne, W. B.	2913	Prugne, P.	2862	Robertson, H. J.	3002	Schaaffs, W.	2876, 3027
Pearson, H. E.	3002	Prunier, F.	2815	Robinson, D. Z.	2998	Schade, O. H.	2998
Pease, R. S.	2950	Puchault, J.	3025	Robinson, J. E.	3018	Schaefer, C.	2810
Peaslee, D. C.	2906	Pullman, Mme A.	2925	Rod, R. L.	3031	Schallamach, A.	2836
Peck, R. L. jr.	2972, 2986	Pullman, B.	2923, 2924	Rössler, G.	3035	Schamberger, R. D.	2883, 2884
				Rössler, H.	3006	Schapink, F. W.	2927
Peierls, R. E.	2816	Purcell, E. M.	2810	Rogers, E. J.	2863	Schardt, A. W.	2907
Peli, L.	2874	Purcell, J. D.	2996	Rogers, K.	2858	Schaum, J. H.	3042
Penner, S. S.	3013	Purcell, W. J.	2865	Rogozinski, A.	2870	Schauwecker, H. E.	3002
Pennington, R. E.	2837	Quareni, G.	2856	Rohrbaugh, J. H.	2949	Scheibling, G.	3046
Pentz, M. J.	2863	Quarrington, J. E.	2839, 2950	Rohrich, F.	2881	Scheil, E.	2938
Pepinsky, R.	2947			Rolland-Bernard, M. T.	2949	Scherr, C. W.	2923
Perelli, V.	3063	Rabinowitch, E.	3062	Romanowski, T. A.	2873	Scherrer, P.	2948
Perio, P.	2949	Ramaiah, N. A.	2967			Schicks, E.	3053
Perkins, H. A.	2813	Ramakrishnan, A.	3065	Rosen, F. D.	2869	Schiessler, R. W.	2942
Perkins, W. D.	3012	Ramsauer, I.	3039	Rosenblum, S.	2912	Schiffner, M.	2814
Pertman, M.	2852	Ranby, P. W.	3022	Rosendorff, S.	2916	Schindler, M.	2966
Perry, A. M.	2902	Ransom, P.	2958	Rosenthal, G.	3001	Schipper, A. C. J.	2927
Perry, K. E.	3054	Rao, B. R.	3074	Ross, M.	3049	Schloemilch, J.	2990
Person, W. B.	3014	Rao, E. B.	3074	Rossel, J.	2901	Schmeissner, F.	2927
Pestil, P.	3022	Rasmussen, J. O. jr.	2906	Roth, F. L.	3049	Schmelzer, C.	3002
Peterlin, A.	2994, 3048	Rastogi, R. P.	2847	Roth, W.	2834	Schnecko, H. H.	2986
		Rath, H.-L.	2954, 2955	Rothert, H.	2987	Schneider, E. E.	2982, 3020
Peterson, S. W.	2895, 2931	Ratheiser, L.	2809	Rottgardt, K. H. J.	3021	Schneider, M.	2957
		Raynor, C. V.	3042			Schneider-Carius, K.	2812
Pettit, H. B.	3072	Reasbeck, P.	3070	Roubaud-Valette, J.	2941	Schober, H.	3058
Peyrou, C.	2860	Rebbert, R. E.	3024	Roux, J.	3032	Schönhammer, K.	2986
Pfleiderer, C.	2826	Rediker, R. H.	2861	Roux, M.	2925	Schomaker, V.	2921
Pfleiderer, H.	3063	Reeb, O.	3006			Schooley, A. H.	3074
Phelps, A. V.	2918	Régner, A.	2822			Schopper, H.	2999
Philippot, J.	2842	Reich, K. H.	2978				
Phillips, L. W.	2812	Reid, C.	3017				
Picard, D.	3029, 3030	Reiley, E. M.	2879				
Piccioni, O.	2888	Reimer, L.	2974				
Picht, J.	3000						
Picht, J.	3011						
Pickworth, J.	3011						
Piddington, J. H.	3069						

Schottky, W.	2953	Smith, R. R.	2894	Suzor, F.	2912	Turner, C. 2827, 2933	
Schreckenbach, M.	2938	Smith, W. A.	3019	Swanson, D. R.	2886	Tycko, D.	2898
Schreuer, E.	3049	Smith, W. V.	3011	Swartz, C.	2892	Tyler, W. W.	2840
Schriever, W. W. jr.	2824	Smoluchowski, R.	2935, 2975	Sziklai, G. C.	2990	Tzara, C.	2870
Schröck-Vietor, W.	3018	Snow, A. I.	2977	Szwarc, M.	2854	Udelson, B. J.	2966
Schrödinger, E.	2816	Somayajulu, Y. V.	3074	Takeda, G.	2887	Ueberreiter, K.	3044
Schubert, H.-J.	3076	Sommer, F. L.	2835	Takeo, M.	3009	Uebersfeld, J.	2981
Schuch, R. L.	2876	Sommerfeld, A.	2809	Talley, R. M.	3008	Unterberger, R.	3051
Schüler, H.	3007, 3009	Sommeria, J.	2972	Talmi, I.	2818	Ure, R. W. jr.	2815
Schuhmann, K.	3002	Sommerkorn, G.	2973	Tanneberger, H.	3029	Vaart, H. R.	2814
Schultz, W.	2955	Sorger, G.	2974	Tauber, G. E.	2906	van der	2882
Schulz, H.	2810	Soria, R. M.	3034	Tauzin, P.	2945	Vachaspati	2912
Schulze, A.	2984	Southworth, R. W.	2852	Taylor, J. W.	2854	Valadares, M.	2997
Schumann, R. W.	2894	Sparkes, S. R.	2806	Teegarden, K.	3019	Vasicek, A.	2935
Schwarz, E.	2946	Spence, R. D.	2981	Teitgen, J.	3051	Vaughan, W. H.	3058
Schwarzl, F.	3049	Spencer, D. C.	2814	Telschow, C. G.	2979	Vérain, A.	3024
Schwarzschild, M.	2962	Spitzer, F.	2946	Temmer, G. M.	2907	Vermil, Mme C.	2874
Schwed, P.	2932, 3020	Spöndlin, R.	2845, 2951	Terentiuk, F.	2875	Veronesi, P.	2903
Schwidesky, K.	3006	Spruch, L.	2915	Tertian, Mme L.	3037	Viallard, R.	3041
Scott, A. B.	3019	Squire, C.	2951	Theilacker, W.	2926	Viall, G.	2928
Seaborg, G. T.	2810	Srivastava, B. N.	2847	Theis, E.	3037	Viervoll, H.	2824
Sears, G. W.	2933	Stackelberg, M. v.	3039	Thellung, A.	2817	Vignau, M.	3010
Seeman, N.	2858	Stahl, R.	2916	Theunissen, F. A. P. M.	2970	Vitovec, F.	3040
Segrè, E.	2882	Stair, R.	3075	Thibaud, J.	2900	Vlček, A. A.	2960
Seiz, W.	2986	Stanford, C. P.	2892, 2895	Thirion, J.	2911	Vodar, B.	2825
Selwood, P. W.	2977	Starfelt, N.	2913	Thomas, A. G.	3017	Voelkel, H.	3035
Sen, S.	2911	Staub, H. H.	2979	Thomas, H. C.	2852	Voigt, H.	2975
Senio, P.	3052	Staverman, A. J.	3049	Thompson, H. W.	3010, 3011	Volger, J. 2952,	2853
Serre, J.	2925	Steacie, E. W. R.	3024	Thompson, N.	3036	Volz, H.	2820
Seters, A. W. van	2812	Stehn, J. R.	2897	Thompson, R. W.	2861, 2870	Voss, J. R.	2859
Setti, R. L.	2917	Stein, R. S.	2923	Thompson, S. G.	2903	Waber, J. T.	2849
Sewkor, A.	3060	Steinberger, J.	2859, 2888	Thomson, J.	2989	Wadsworth, N. J.	3036
Shadle, O. W.	3054	Steinmüller, C. H.	2809	Thomson, S. J.	3070	Wagar, H. N.	2986
Shapiro, M. M.	2858	Stelson, P. H.	2893	Thorn, R. N.	2873	Wagner, K. W. †	2810
Sharp, W. T.	2902	Stephens, R. E.	3007	Thorndike, A. M.	2887	Wahl, A. C.	2850
Shaw, T.	2986	Stephenson, T. E.	2892, 2895	Thulke, H.	3009	Waldmeier, M.	3069
Sheridan, J.	3016	Stier, P. M.	2878	Tielsch, H.	3029	Walker, H. jr.	3007
Sherwin, C. W.	2873	Stinnett, A. J.	2825	Tillotson, E.	3072	Walker, J.	2880
Shiffman, C. A.	2952	Stivers, E. C.	2850	Tippie, P. M.	2959	Wall, C. N.	2812
Shingu, H.	2922	Stone, J. M.	3003	Tischler, O.	2973	Wall, F. T.	2851
Shirane, G.	2947	Stork, D. H.	2887	Titterton, E. W.	2905	Wall, M. C.	2852
Shoenberg, D.	2952	Strauss, U. P.	3048	Tittle, C. W.	2890	Walley, F.	3043
Shurck, G. R.	3006	Stripp, K. F.	2820	Tobolsky, A. V.	3047	Walsh, A.	3002
Shull, C. C.	2881	Stevens, A. B.	2838	Tolansky, S.	2937, 3001	Walsh, J. L.	2813
Shutt, R. P.	2887	Stevens, R.	2806	Tomasini, A.	2901	van der	2865
Siedentopf, H.	3064	Steward, G. W.	2813	Tomasini, G.	2917	Walton, E. T. S.	2810
Simonot, Mlle Y.	3031	Stewart, A. L.	2819	Tomizuka, C. T.	2936	Walton, R. B.	2896
Singer, L. S.	2980	Stier, P. M.	2878	Tompkins, F. C.	3019	Wanick, R. W.	2873, 2894
Singh, H.	3026	Stinnett, A. J.	2825	Tonnelat, J.	3045	Wantuch, E.	2891
Sizer, I. W.	2994	Stivers, E. C.	2850	Tonnelat, M.-A.	2816	Ward, I. M.	2982
Sjostrand, F. S.	3053	Stone, J. M.	3003	Tordeux, J.	3041	Ward, S. H.	2845
Skolnik, M. I.	2968	Stork, D. H.	2887	Towler, O. A. jr.	2884	Ward, W. M.	3002
Slack, M. R.	2841	Strauss, U. P.	3048	Townes, C. H.	3011, 3013	Warminsky, R.	3060
Slatis, H. 2866.	2906	Stripp, K. F.	2820	Townsend, J.	2982	Warner, C. III	2881
Slater, J. C.	2819	Stuart, A. V.	3015	Trambarulo, R.	3016	Watson, D. H.	2932
Slifkin, L. M.	2936	Studinowski, J.	2870	Treille, P.	2915	Watson, E. C.	2810
Smoller, B.	2981	Stueckelberg, E. C. G.	2822	Trendelenburg, F.	3027	Watson, G. M. A.	2838
Smekal, A. G.	2830	Stutzer, G.	2867	Trezona, P. W.	3059	Watson, M. T.	3055
Smith, A.	2823	Subrahmanyam, N.	2967	Trillat, J. J.	3037, 3050	Watson, W. F.	3051
Smith, C. G.	2964	Sutherland, G. B. B. M.	3015	Trimmer, J.	2864	Wattenberg, A.	2858, 2881
Smith, C. S.	2829	Sutherland, J. G.	2829	Tröger, J.	2989	Webber, A. C.	3059
Smith, D. C.	3014	Sutton, J. R.	2838	Troll, W.	2822	Weber, A. H.	2896
Smith, E. C.	2894	Sawa, S.	3009	Trombe, F.	3026	Weber, D.	3013
Smith, E. H.	3048			Tucker, C. jr.	3052	Wegener, K.	2809
Smith, J. E.	2888						
Smith, L. A.	2866						
Smith, R. M.	3014						

Wehner, G.	2961	Whittemore,		Winter, E. R. S. .	2853	Yokota, R.	3020
Wehner, G. K. .	2877	W. L.	2887	Wippler, C.	3046	Yon, J.	3054
Weidmann, J. J.	3045	Whittier, A. C. .	2879	Wit, L. de	3007	Yonezawa, T. . .	2922
Weill, J.	2865	Wicht, K.	2807	Witmer, K.	2835	Yoshida, S.	2901
Weimer, T.	3075	Wiedersheim, M.	3057	Woeste, K.	2897	Young, A.	2998
Weinberg, E. H.	2830	Wild, J. P.	3068	Wolf, H.	3071	Young, C. T.	2889
Weiss, A. S.	2827	Wilkins, J.	3050	Wolf, R.	2810	Young, D. M.	2824
Weiss, H.	2955	Wilkins, J. J. . .	2905	Wolff, P. A.	2884	Yuan, L. C. L. . .	2859, 288
Weiss, R. J. . .		Wilkinson, D. H. .		Wollan, E. O. . . .		Yuster, P. H. . . .	3018
	2893, 3038		2865, 2868		2891, 2895	Yvan, P.	2919
Weissler, G. L. .	2966	Wilkinson, M. K.	2891	Woltz, P. J. H. . .			
Weldon, R. C. . .	3072	Wilkinson, P. N.	2867		3011, 3012		
Welge, K. H. . . .	3001	Wilks, E. M.	2934	Woodruff,		Zaccheroni, E. . .	3025
Welker, H.	2955	Wilks, J. . 2843,	2934	O. J. jr.	2865	Zacherl, H.	2984
Welker, J. P. . . .	2907	Willard, J. E. . .	2850	Woodward, W. M.	2902	Zaffarano,	
Wellinger, K. . .	3052	Williams, D. R. .	3072	Wooster, W. A. . .	2934	D. J.	2882
Welsh, H. L. . .		Williams, Q. . . .	3016	Wright, G. T. . . .	3022	Zavattini, D. . . .	2861
	3011, 3014	Williams,		Wu, T.-Y.	2906	Zega, B.	2976
Werner, H.	2807	R. R. jr.	3024	Wundt, H.	2841	Zeier, E.	3070
Werner, R. L. . .	2835	Wilson, D.	3051	Wurmser, R. . . .		Zelikoff, M. . . .	2899, 2968
West, D.	2915	Wilson, J. H. . .	3076		3054, 3055	Zimm, B. H. . . .	2994
West, G. W.	2984	Wilson, M. K. . .	3012	Wyckoff, H. O. . .	2866	Zimmer, E. L. . .	3026
Westermarck, T. .	2881	Winans, J. G. . .	2964	Wyckoff, P. H. . .	2968	Zimmermann,	
Westervelt, D.R.	3019	Winckel, F.	3057	Wyckoff,		E. †	2845
Westphal, K. . .	3031	Wing, K. G.	3057	R. W. G.	2806	Zingsheim, M. . .	2995
Westrum,		Winkle, M. van .	2845	Wyllie, G.	2849	Zoellner, W. G. .	2949
E. F. jr.	2840	Winkle, Q. van .	3007	Wynne, C. G. . . .	2999	Zollinger, H. U. .	3055
Wever, F.	3038	Winkler, U. . . .				Zorn, G. T.	2856
Wexler, S.	2896		2956, 2957	Yager, W. A. . . .	2979	Züti, W.	2911
Whalley, W. B. . .	2990	Winsberg, L. . . .	2887	Yankwich, P. E. .	2850	Zweifel, P. F. . .	2913
White, R. L. . . .	2981	Winter, A. J. . . .	2989	Yasaitis, E. L. . .	2981	Zyngier, H.	2868
Whitehead, S. . .	2810	Winter, C. van . .	2819	Yekutieli, G. . . .	2916		

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 20521 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Mosbach/Baden, Am Hardberg 15, Fernsprecher: Mosbach 447. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement ausschließlich Register DM 84,—. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert.

